Metalle
82-1,5

Marcher

<36632975730018

<36632975730018

Bayer. Staatsbibliothek

m

Eisenhütenk.

R

Technol.

# Beyträge zur Eisenhütten-Kunde,

als ein Versuch die Eisenhüttenmännischen Kunstregeln durch Theorie und Erfahrungen näher zu berichtigen.

## Des ersten Theiles Fünfter Band.

## Von den Vorbereitungen der Eisen-Minern.

Mit Genehmhaltung Einer hochlöblichen kais. königl. Hofkammer in Münz- und Bergwesen.


Bearbeitet von

**Franz Anton v. Marcher,**

des R. R. Edelmann, Sr. österreichschen kaiserlichen, zu Hungarn und Böheim königlichen Majestäts Erblanden Ritter, innerösterreich. Gubernialrath, und montanistischer Repräsentant bei dem Appellazions-Obergerichte, dann Oberbergamts Direktor, und Bergrichter im Herzogthum Kärnten.


Mit 1. Kupfertafel und 2 Tabellen.


Klagenfurt, 1807.

Zu finden bei hochlöblicher k. k. Hofkammer in Münz- und Bergwesen zu Wien — bei dem k. k. Oberbergamt in Kärnten — und bei der Mayerschen Buchhandlung in Salzburg.

Gedrukt bei Johann Leon.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

# Verzeichniß der Abschnitte.

Seite.

I. Von Vorbereitung der Eisenerze überhaupt . . . . . . . . . . . 1
II. Von dem Scheiden . . . . . . . . 5
III. Von den Waschwerken . . . . . . 24
IV. Von dem Rösten . . . . . . . . . 31
V. Regeln für das Rösten überhaupt . . 37
VI. Regeln in das besondere . . . . . 51
VII. Von den Brennmaterialien zur Röstung 59
VIII. Von Rostöfen überhaupt . . . . 71
IX. Von den Rostöfen insonderheit . . 80
X. Vergleichung der angeführten Röstungsarten . . . . . . . . . . . 104
XI. Bei dem Rösten in Brennöfen . . . 139
XII. Von wiederholten Rösten . . . . 147
XIII. Vom Pochen der gerösteten Erze . 150
XIV. Vom Verwittern der Eisen-Minern 175
XV. Vom Auslaugen und Abwässern . . 187

Seite.

XVI. Ob das Röſten erſparet werden köñe? 200

XVII. Reſultate über befundenen Gehalt an Eiſen = und Gewichts = Verluſt bei der Röſtung einiger Eiſen = Minern in Kärnten . . . . . . 208

XVIII. Nachrichten über die Vorbereitungen der Eiſen = Minern, wie ſie vormals in einigen Provinzen Frankreichs beſtunden, und von der in Heſſen üblichen Röſtung . . . 230

# Erste Vorerinnerung

## im Bezug auf

## diesen fünften Band.

Ein Zusammenfluß von unvorhergesehenen Umständen verspättete die Erscheinung dieses Bandes aus der Presse, ungeachtet bereits vom folgenden sechsten beinahe die Hälfte abgedrucket ist, und ich mich mit dem Abschluße des achten Bandes beschäftige.

Das, was in diesem fünften Bande vorkommen solle, habe ich bereits in dem Vorberichte zu dem vierten Bande vorausgesendet: Nur ist der Inhalt noch um einen Abschnitt angewachsen, da ich, um durch Beispiele die von mir aufgestellten Sätze im weitern zu befestigen, sowohl über die Reinigung, Konzentri-

rung, und Verröstung der Eisenerze, die Manipulationen, wie sie in einigen Provinzen in Frankreich vormals bestunden, als auch von der Röstung der Eisenerze in Hessen Notitzen nachgetragen habe, die mir erst, nachdem dieser Band am Ende seines Abdruckes war, zu Handen gekommen sind. In dem vorletzten Abschnitte fügte ich denen von dem kärntnerschen k. k. Herrn Oberbergamts und Berggerichts-Assessorn, Landmarkscheidern, und Kanzleydirektorn Franz Karl Gundersdorf über einige auf den Eisengehalt, und den Verlust in der Verröstung untersuchte Eisen-Minern Kärntens mir mitgetheilten Resultaten, deren auch noch einige aus der Hand unsers k. k. Herrn Landmünz-Probierers und Punzirungsamts-Vorstehers v. Damiani zu Tuchegli erhaltene bei.

Wenn jedoch bei allen dem dieser fünfte Band gleichwohl nur in 18 Abschnitten sich zeiget, deren doch 21 an der Zahl in dem Vorberichte zum vierten Bande angekündiget worden sind, so liegt der Unterschied nicht in einem verminderten Inhalte, sondern die kleinere Zahl der Abschnitte nur darin, daß der dort

bemerkte 8te Abschnitt von zusammgesetzten Röstungen hier unter einem in dem 7ten, und die vorher in dem 10ten, 11ten, 12ten und 13ten Abschnitt unterzutheilen beabsichteten verschiedenen Röstungsmethoden gegenwärtig unter einem in dem Abschnitte X aufgeführet werden.

In dem nächstfolgenden sechsten Bande, der die an Hohöfen anwendbaren Brennmaterialien und ihre Verhältniße zum Objekte hat, wird der

I. Abschnitt die Holzkohle, der

II. den Gebrauch des rohen Holzes zur Schmelzung der Eisen-Minern, — der

III. in dieser Absicht den Torf, — und der

IV. die Torfkohle behandeln, — der

V. wird die mit rohen und verkohlten Torf am Hohöfen manchfältig unternommenen Schmelzversuche aufführen, und der

VI. die Schlußfolgen auf den Gebrauch des Torfes, und seiner Kohle daraus aufstellen, dann der

VII. die Steinkohle in die Anregung nehmen.

Ich zweifle jedoch nicht, daß ehe der sechste Band die Presse verläßt, ich mich im Stande finden werde, noch einige Nachträge, und unter diesen die Analysen über die Eisenerze, das Roheisen, und die Hohofen Schlacke zu Eisenerz und Vordernberg in Steyermark, nebst den hierausgezogenen Folgen über das Schmelzen an beiden Orten, beizufügen.

# Zweyte Vorerinnerung

## Uiber die zur gemeinnützlichern Fortsetzung dieser Beiträge zu erwartenden neuerlichen Notitzen.

Wer im Manipulationsfache Sätze aufstellen will, wird kaum vermögen, sich dem ausgesteckten Ziele mit haltbaren Gründen zu nähern, wenn er nicht im Stande ist, seine Forderungen durch zahlreiche Thatsachen zu bestättigen, darum fand ich in zweyfacher Absicht den Bewegungsgrund mich obgleich nicht unter geringen Kösten auch an fremde Staaten mit der Bitte um Nachrichten über das wesentlichste der Manipulationen in ihren Eisenhütten zu verwenden.

Die erste Absicht lag darin, daß mir von manchen Staaten, in denen doch Eisenwerke häufig betrieben werden, beinahe jede Notitz, oder doch diese von letztern Zeiten mangelten; und die

zweyte, daß ich in meinen Beiträgen bisher mehrere Daten auch von dem Auslande aufgeführet hatte, bei welchen ich doch oder manchen Schriftsteller misverstanden, oder in der arbitrirten Ergänzung der unvollständigen Nachrichten mich geirret, oder auch nur Abriße von denen noch in ihrem Alterthum gelegenen Verfahrungen geliefert haben mag, die sich doch zeither auf einen ganz andern mir unbekannten Umschwung erhoben haben, so daß ich vielleicht den Bau, die Zustellung, das Verfahren, und Erzeugen von manchem Ofen in jenem Lichte keineswegs dargestellet habe, in welchem er doch existirt, und vielleicht als vorleuchtendes Muster vor andern empfohlen zu werden, das volle Verdienst besitzet.

Schon hatte ich auch höchstverehrungswürdigste Versicherung auf sehr erwünschte Notitzen in Handen, als der losgebrochene Krieg hier mich aus dem Besitze dieser Erwartungen, und dort auch von der Hinaussicht auf dieselbe verdrängte.

In=

Indessen floß mir die Gnade zu, daß Eine Hohlöbliche kaiserl. königl. Hofkammer im Münz- und Bergwesen zu Wien nicht nur an die Eisenwerke der Königreiche Hungarn und Böheim den Auftrag erließ, die zum Behufe meiner fortzusetzenden Beiträge dienlichen Notizen an hohe Hofstelle abzugeben, sondern auch zu gleichem Ende an die landesfürstlichen Eisenwerke verordnete, von ihren Eisenerz-Gattungen, von deren Schlacken, und von den Roheisen-Proben Stücke einzusenden, damit diese hier in Klagenfurt durch den schon aus meinen Nachträgen zum 2ten und 4ten Band verdienstlich bekannten k. k. Landmünz-Probierern und Punzirungsamtes-Vorstehern Herrn v. Damiani zu Tuhegli analysirt werden.

Auch erbothen sich die Hohansehnliche Herren Landesstände des Herzogthums Steyermarks, stets Wache auf das, was irgend wo zum blühendern Wohlstande des Landes führen konnte, auf ihre Rechnung die Produkte aus den Hohöfen zu Eisenerz und Vordernberg, sammt den Eisensteinen, die dort verschmelzet werden, eben durch Herrn v. Damiani zum Gebrauche

meiner Beiträge analytisch untersuchen zu lassen, wovon die aus Eisenerz auch bereits bearbeitet worden sind, und nur ein ganz neuer Drang gehäufter Amtspflichten hinderten ihn, daß die Analysen über diese steyrischen Produkte nicht schon in diesem Bande einkommen mögen. Gleichwohl strengte dazu Herr v. Damiani beihilflich des Herrn Assessorn Gundersdorf jede ausserordentliche Stunde an, und hat die Analysen im Bezuge auf Eisenerz auch schon vollbracht, so daß ich nur noch die vom Vordernberg zu erwarten habe.

Meinen Wünschen begegnete aus allen diesen die mir so angenehme Erwartung, daß ich die Beiträge zur Eisenhütten-Kunde im weitern um so reichhältiger und interessanter fortzusetzen mich werde im Stande sehen; und sollen der neuerlichen Notitzen über Hohöfen und Schmelzprozeße so viele einlaufen, oder auch aus bisher nicht angeführten Schriftstellern mir zu Theile werden, würde es mir zu einem über den 3ten und vierten nachträglichen eigenen Band noch ehe die erwünschte Gelegenheit geben, als der Band über die Anwendung der Vorbe-

reitungs = und Schmelz = Manipulation nach Verschiedenheit der Eisen = Minern erscheinet, welchen ich dann im Bezuge auf die zahlreicher vorausgesendeten faktischen Beispiele, und Beweise um so grundhältiger zu bearbeiten vermögen würde. In jedem Falle werden die neuerdings gesammelten Nachrichten, oder wie gesagt, in einem eigenen, oder doch als Nachträge in den folgenden Bänden erscheinen, und ich werde in dem Vorberichte zu dem nächsten sechsten Bande auch die Erwiederungen mittheilen, womit man mich auf meine Verwendungen aus dem Auslande her bereits gewürdiget hat, und etwa bis dahin noch beehren möchte.

Klagenfurt den 10. Hornung 1807

Der Verfasser.

************************************

# Erklärung der Kupfertafel.

## Fig. 18.

A. der Grundriß eines ablangen Rostofens mit Ventilen.

B. der Aufriß von der Ruckseite oder Hintermauer.

C. Grundriß vor dem Anfange der durch die Hintermauer hinauf ziehenden Kamine oder Luftzüge ober den Ventilen nach drr Linie a b des Aufrißes B.

a b der Durchschnitt der Hintermauer unten bei den Ventilen.

c. die Ventile in der Vordermauer des Grundrißes A, über welchen in der Mitte eine Oeffnung oder ein Eingang in den Rostofen angebracht werden muß, der aber auch mit Hinweglassung der unter diesem Eingange liegenden Ventile bis auf den Grund des Rostofens hinablangen kann.

d. die unterste Oeffnung der Ventile in der Hintermauer, ober welchen die Kamine

e. anfangen, und sich durch die Hintermauer über

f. bis zum obern Ausgang

g. verengend hinauf ziehen.

Fig. 19.

AA. der Grundriß von der Hintermauer eines Rostofens, bei welchem die Hintermauer ausserhalb oder ruckwärts mit einem Kanale, und an beiden Enden mit einem Kamine versehen ist.

B. Aufriß der Hintermauer von aussen oder rücklings.

a. die aus dem Rostofen in den gemauerten Kanal hinausgehenden Ventile, welche aber in dem unrichtig gestochen worden sind, daß sie sowohl nach der in den Rostofen hinein, als auch in der zurück in den Kanal hinaus sehenden schmalen Seite nicht offen gelassen worden sind.

b. der gemauerte und oben geschlossene Kanal ausser der Hintermauer.

c. die zween ausser der Hintermauer an beiden Enden derselben stehenden, und über die Hintermauer hinauf sich erhöhenden Kamine, an deren obern Ende in dem Kupferstiche die Ausgangs = Oeffnung mangelt.

Fig. 20.

A. Der Durchschnitt einer mit keinem Kanale versehenen Hintermauer, in deren Mitte ober den von dem Rostofen hineingehenden Ventilen die Luftzüge oder Rauchöffnungen quer durch die Mauer in die am Ende der beiden Seiten stehenden Kamine hinüber gehen.

B. Grundriß der Mauer ober den Ventilen unterhalb des Anfanges der in die Quere hinauf gehenden Luftzüge.

c. Querdurchschnitt der Kamine von der Seite, in welcher die Querluftzüge d in in die Kamine hinein ziehen.

d. Durchschnitt der die Hintermauer in ihrer Mitte quer durchgehenden Luftzüge.

e. die obern Oeffnungen der Ventile in der Hintermauer, welche in dem Aufriß B durch c angezeiget werden.

f. und

g. die über die Hintermauer hinauflangenden Kamine.

## Fig. 21.

Grundriß eines Walzenwerkes zur Zerkleinung der gerösteten Erze.

## Fig. 22.

Aufriß von diesem Walzenwerke.

a. das Wasserrad an der Welle.

b. das Kammrad an derselben Welle.

c. die stehende Spindel des untern und obern Trillings oder Getriebes.

d. die Kämme an der Welle der Walzen, welche im Aufriße unrichtig mit g bezeichnet worden sind.

e. das obere Kammrad an der Welle der hintern Walze f.

f. die hintere Walze.

g. die Welle der hinteen Walze.

h. die vordere Walze mit ihrer eigenen Welle.

i. die Kämme an der Welle der vordern Walze, womit die Walze h mit ihren Kämmen i durch die Kämme d der hintern Welle herumgetrieben wird.

o. die Rinne, worin das Wasser unter die Walzen auf die zerkleinten Erze fließt.

p. die Rinne, worin das Wasser die zeekleinten Erze mit sich wegträgt, und darin den Kern liegen läßt.

r. die Rinne oder Lutte, worinn das Wasser das feinere hinab in den Sumpf s trägt.

## Fig. 23.

Abgetheilte schmale, niedere und kurze Häufen von gerösteten Erzen zur Verwitterung von allen Seiten den Einwirkungen der Athmosphäre und der Sonne frey gestellet.

# Verbesserungen.

| Seite | Zeile | Anstatt | Lies |
|---|---|---|---|
| 6 | 5 | eine gleiche | keine gleiche. |
| 7 | 14 | und durchströmen | und zwischen diesen hinaufströmmen. |
| — | 30 | dieselbe mitwirkende Ursachen | dieselben mitwirkenden Ursachen. |
| 9 | 27 | werden sollen | werden solle. |
| 18 | 4 | Scharfe | scharfe hat. |
| 28 | 18 | an die Böttlche. | in der Böttiche. |
| 32 | 9 | sondern | sondern auch. |
| 32 | 23 | Abschnitt XXI. | Abschnitt X. |
| 35 | gg. | der Nachtheil. | die Nachtheile. |
| 55 | 27 | im VIII. Bande. | in folgenden Bänden. |
| 51 | 4 | §. 396. | §. 316. |
| 57 | 13 | §. 397. | §. 317. |
| 89 | 12 | der vorder - auch ruckwärts. | der vorne, und auch ruckwärts. |
| 92 | 6 | so ein Rest. | so ein Rost. |
| 97 | hh. | Tabelle VIII. | Tabelle XIII. |
| 99 | lezte | an Kohlen auf 2700 | an Kohlen 2700 |
| 131 | 1 | von denen | vor den |
| 145 | 16 | zween kürzere Schürröste. | zween kurze Schürröste. |
| 157 | 15 | über den Pochen Stahl. | über den Pochstuhl. |
| 183 | 15 | zum sichern Ablaufe | zum sicherern Ablaufe. |
| — | 18 | näher nebereinander stehen. | mehrere nebeneinander stehen. |
| 186 | 20 | sind die größern Stücke unterhalb, und über diese die kleinern zu lagern. | sind die größern Stücke über die kleinern zu lagern. |
| 189 | 17 | das Erz noch warmer. | das Erz noch warm. |
| — | lezte | bis zur Zerschmelzung zerkleint. | bis zu der zur Schmelzung dienlichen Größe zerkleint. |

| Seite | Zeile | Anstatt | Lies |
|---|---|---|---|
| 203 | lezte | und in Sublimation des Spiesglanzes. | und die Sublimation des Spiesglanzes. |
| 217 | 12 | bleiben nach der Verröstung. | blieben nach der Verröstung. |
| 228 | 21 | Braun-Eisenstein-Arten. | Braunstein-Arten. |
| — | 25 | beiief | belief. |
| 229 | 16 | unternommen werden. | unternommen worden. |
| 231 | 8 | benutzen. | benutzet. |
| 240 | vorlezte | satzichten Theilen. | salzichten Theilen. |
| 253. | 17. 18. | merket Herr Quanz ab. | merket Herr Quanz an. |

---

## Nachträgliche Verbesserung für den vierten Band.

Der Umstand, daß die zu dem vierten Band gehörige Tabelle IX. ehe abgedrucket war, als der 4te Band unter die Presse kam, war Ursache, daß eine nach der Hand in den Paragraphen vorgefallene Abänderung nicht auch in der auf die Paragraphen sich beziehenden Tabelle IX. abgeändert werden konnte, und daß man dieses selbst im vierten Bande anzumerken übersah. Es dienet daher nachträglich zur Berichtigung, daß in der Kolonne Rapport auf den §.

| | | |
|---|---|---|
| Anstatt §. 247 | . . . . | zu lesen ist §. 265. |
| = 251 | . . . . . . . . . . . = | 269. |
| = 252 | . . . . . . . . . . . = | 272. |
| = 254 | . . . . . . . . . . . = | 272. |
| = 255 | . . . . . . . . . . . = | 273. |
| = 256 | . . . . . . . . . . . = | 274. |
| = 269 | . . . . . . . . . . . = | 287. |
| = 271 | . . . . . . . . . . . = | 289. |
| = 272 | . . . . . . . . . . . = | 290. |
| = 273 | . . . . . . . . . . . = | 291. |
| = 277 | . . . . . . . . . . . = | 296. |

Der Beiträge

# zur Eisenhütten-Kunde

## Fünfter Band.

## Von Vorbereitung der Eisenerze überhaupt.

# I.

## Von der Vorbereitung überhaupt.

§. 302.

Solle das Roheisen in der beabsichteten Güte ausfallen, und bei Verschmelzung der Eisenerze wirthschaftlich vorgegangen werden, müssen die Erze dazu auch vorläufig gehörig vorbereitet werden. Man vermag nicht sich zu einer großen Erzeugung zu erschwingen, oder gut geartetes Roheisen auszubringen, wenn große und harte Erzstücke an Ofen gebracht werden; wenn man Substanzen und Nebentheile vorher nicht hinweg schaffet, welche der Qualität des Roh-

eisens schädlich sind, oder einer mehr ergiebigen Auf = und Ausbringung im Wege liegen — wenn man zuviel oder zu wenig oxidirte Eisentheilgen verschmelzt — oder wenn man Erze, die andere Metalle mitführen, unter einem mit auf den Ofen nimmt.

aa. In größern Stücken vermögen weder Wärme = noch andere Stoffe, die in die Theile der Eisenerze wirken sollten, in das Innere derselben genüglich einzudringen. Sie bieten dazu auch zu wenige Berührungspunkte dar. Darum wird bei großen Stücken, oder wenn der Eisenstein hart ist, das Band ihrer Theilgen weniger getrennt, die Erze werden zur schnellern Verröstung und Zerschmelzung, folglich auch zu einer ergiebigern Aufbringung, und weniger gehinderten Scheidung der tauben und fremdartigen von den Eisentheilgen nicht gehörig und früh genug angeschicket. — Die wegzuschaffende Substanzen verflüchtigen sich aus denen noch zu wenig aufgeschlossenen Erzen schwerer; der Kohlenstoff findet zur Entsäurung, oder bei der Verröstung der Sauerstoff zur erforderlichen Oxidirung der Eisentheilgen weniger Zugang; dadurch vermehrt sich der Arbeitslohn auf dieselbe Menge von Roheisen. — Man verzehret mehr Kohlen — setzet weniger von Erzen durch — und erhält weniger, und schlechteres Roheisen.

bb. Werden Schwefel, Phosphor, Arsenick, Spießglanz, Wismuth und Zink nicht hinweggeschaffet, oder die Sauern der erstern reduzirt, und dann verflüchtiget, ehe die Eisenkalke in den Erzen gänzlich entsäuert sind, so oxidiren die Sauern der erstern die Eisentheilgen neuerdings, und Schwefel, Phosphor, Arsenik, Spießglanz, Wismuth und Zink verbinden sich dann mit dem Eisen, wovon sie hernach oder nicht mehr vollkommen, oder doch nicht ohne großen Verlust an Eisen geschieden werden können. (§. 4 ee. ff.) Auch das Hydrogen, wenn es in den Minern verbleibet, vermehret zum Nachstand einer ergiebigern Schmelzung das Gewicht der Eisen-Minern.

cc. Das Magnesium oxidiret sich schneller als das Eisen, entsauert sich vollkommen schwerer als jenes: wenn daher mehr oxidirter Braunstein an Ofen kömmt, und die Gicht begegnet bald dem Sauerstoffe aus dem Gebläse, so kann auch noch unreduzirter Braunstein in den Verbrennungsraum gelangen, und dort um so füglicher verschlacket werden: derohalben wird es auch manchmal berathen, zu wenig oxidirte braunsteinhältige Eisen-Minern vorläufig mehr zu oxidiren.

dd. Sind die Eisentheilgen der Erze mit zu wenigem Oxide begleitet, werden sie in dem obern Schachte des Ofens zu früh reduzirt,

ziehen dann zu vielen Kohlenstoff an sich, woraus zum Nachtheil eines höhern Ausbringens mehr Graphit entstehen, und das Roheisen zu schwarz ausfallen kann, oder der überflüssige Kohlenstoff muß mit vielem Verlust an Eisen durch ein stärkeres, und zugleich mehr Kohlen verzehrendes Gebläse im Verbrennungsraume erst wiederum hinweggeschaffet werden, oder man muß sich eines niederen Kalzinationsraumes bedienen, und dadurch des Vortheils aus einem höhern Ofen verlustig werden. §. 110. aa. bb. §. 111 cc.

ee. Führen im Gegentheile die Eisentheilgen in den Erzen zu viel Oxid mit sich, dann kann es geschehen, daß sie zu spät entsäuert werden, zu wenig von Kohlenstoff aufnehmen, den Zerstörungen des Sauerstoffes im Verbrennungsraume mehr preisgegeben werden, und ein zu grelles Eisen liefern.

§. 303.

Darum müssen die Errze durch zweckmäßige Vorbereitungen gehörig zerkleinert, von überflüssigen und schädlichen Nebentheilen entlediget — für die einwirkenden Stoffe empfänglicher, folglich lockerer und mürber gemacht — von den nachtheiligen Substanzen entbunden — und im Bezuge auf ihre Metalltheile mehr oxidiret, oder aber entsäuert werden.

aa.

aa. Man erzielet dieses zum Theil durch das Scheiden und Waschen — zum Theil durch hinlängliche Erwärmung der Erze — zum Theil durch oxidirende oder entsäurende Röstungen — zum Theil durch Verwitterung — und zum Theil durch Auslaugungen der gerösteten oder verwitterten Erze.

bb. Wir wollen von jeder dieser Vorbereitungsarten in Sonderheit handeln, und obgleich es scheinet, daß ich hier von Manipulationen reden werde, welche jedem Hüttenmann für sich bekannt sind, schmeichle ich mir doch, daß man keine von allen den gedachten Vorbereitungen finden wird, bei welchen nicht manche noch sehr wenig, vielleicht gar nicht bekannte Anmerkungen, oder doch Anwendungen vorkommen, auf die man wenigstens bei Eisenwerkern noch nicht gedacht haben mag.

# II.

## Von dem Scheiden.

### §. 304.

Das Scheiden hat zum Endzwecke 1) die Erze in die zu ihrer fernern Vorbereitung oder

Ver=

Verschmelzung dienliche Größe zu zerschlagen. 2) Von denselben das überflüssige Ganggestein, oder auch andere mit einbrechenden fremdartigen Körper abzusondern. 3) Jene, die oder im weitern eine gleiche Vorbereitungsart fordern, oder die nicht in den unbestimmten Verhältnißen, in welchen sie unter einander einbrechen und vorkommen, sondern nach angemessenen Gattirungen verschmelzet werden müssen, in verschiedenen Sorten auszuhalten, und unterzutheilen.

## §. 305.

Daß die Erze bis auf ein gewisses Volumen zerkleinert werden müssen, damit dieselbe Masse von Erzen der Warme und andern in sie wirkenden Stoffen mehrere Oberflächen darbieten, und von diesen Stoffen sicherer und schneller durchgedrungen werden mögen, ist erst angeführet worden (§. 302 aa) und ruckgesehen auf diese Einwirkungen würden diese um so mehr erreichet werden, wie kleiner die Erze zerschlagen oder gepochet werden, wenn sie nicht alsdann in Roststätten den Zug des Feuers und der Luft erstikten, dadurch die ganze Absicht der Röstung vereitelten, und wenn sie nicht an Hohofen die bei der Gicht mit den verflüchtigten Substanzen herausfahrende Stickluft, sonderheitlich bei größern Gichten zu lange zurück hielten, hindurch der längern Haltbarkeit des Ofens Nachtheil brächten, im gleichen Umfange weniger als der Erzkern wägten, und daher auch

auch das Aufbringen zurücksetzeten, zu schnell durch die Zwischenräume der Kohlen passirten, dadurch die Kohlen an den Seiten weniger berührten, und was das meiste ist, nicht wiederum großen Theiles durch die oben hinaus treibende Gewalt der Stickluft mit hinaufgeworfen, und so dem Ofen entzogen würden §. 88 gg. darum dürfen sie nur bis auf einen bestimmten Umfang zerkleinert werden.

aa. Diese Größe kann im Bezuge auf die Verwitterung, Röstung und Verschmelzung nicht vom gleichen Umfange seyn. Feuer und Luft, welche beide die Erze während der Röstung mehr oder weniger berühren, und durchströmmen, fordern dazu angemessene Zwischenräume, mithin auch ein etwas größeres Volumen der zu verröstenden Erze — Ein kleineres vernothwendiget sich zu der Verwitterung und Auslaugung, um dem Eindringen der Luft, Nässe und Wärme leichtern Eingang zu verschaffen — auf das kleinste Volumen aus diesen macht bei Verschmelzung der Erze der Wärme- und Kohlenstoff Anspruch, um zu schnellern und thätigern Einwirkungen in dem obern Schachte des Ofens auf mehrere Berührungspunkte zu treffen. Und selbst mehr oder minder feste, dichte und strengflüssige gegen leicht schmelzende Erze können sich hierinfalls unterscheiden, da durch dieselbe wirkende Ursachen eben so leicht gleiche Effekte in grö-

ßern

ßern Stücken der letztern, als in kleinern Stücken der erstern hervorgebracht werden mögen.

bb. Es läßt sich daher ein bestimmtes Volumen im Allgemeinen nicht wohl vorschreiben. Bei der Verröstung und Verwitterung möchte man über die Frage: ob die beabsichteten Einwirkungen die Größe der Stücke gehörig durchgedrungen haben, durch Zerstückung größerer und kleinerer verwitterter und verröstеter Stücke aus gleichen Stellen am sichersten und nächsten zum belehrenden Maßstabe gelangen: überhaupt jedoch, wenn man etwa für sich mürbe und lockere Erzarten ausnimmt, die schon dadurch den Substanzen mehr offne Zugänge darbieten, uud, um bei den Vorbereitungen nicht in Staube zu zerfallen, aus der Scheidung einen etwas größern Umfang verlangen, möchte in übrigen ein Volumen von der Dicke einer kleinen Faust bei Erzen, die in die Verröstung ausser Flammöfen kommen, und bei denen, welche auf den Schmelzofen gebracht werden, von der Größe einer Wall = oder Haselnuße nicht leicht überschritten werden dürfen. Leider wird dieses Maß noch so wenig beobachtet; aber unter andern entstehet daraus auch die zu oft wieder kommende Folge eines so verschiedenen Aus = und Aufbringens des Roheisens aus eben denselben Erzen. Und wäre es nicht die zu häufige

Zer=

Zerstaubung, welche sich bei einer kleinen Zerschlagung der Erze fast allemal einfindet, würde zur Zerschmelzung selbst das Volumen einer kleinen Erbse oder des Griesses gewiß das Beste seyn.

cc. Die Forderung auf gleich grosse Stücke ist zwar in der Ausübung für sich unerreichbar, selbst nicht bei vom Ganggestein freyen, oder von diesen unscheidbaren Erzen: demungeachtet muß auf die thunlichste Gleichheit sorgfältig gesehen werden, weil es keiner verkennen wird, daß Erze die gleiche Edukte und Produkte, und mit denselben Kosten und Quantitäten liefern sollen, auch gleich vorbereitet seyn müssen, und daß hingegen dieselben Erze von ungleicher Größe sich in den Hohöfen gegen die Einwirkungen der Stoffe verschiedentlich verhalten, und selbst an denselben Stellen weder gleich stark verwittert, noch verröstet werden kōñen.

dd. Daraus folgt der vielleicht an meisten Orten ausser des Gesichtes gelassene Schluß, daß auch bei denselben Erzen das Scheidwerk von mehr ungleicher Größe nicht zusammen gestürzet, sondern nach Verschiedenheit der sich mehr übereinstimmenden Größen sortiret werden sollen, damit hernach bei der Verwitterung sowohl, als bei der Verröstung, und da wo die Erze sofort roh verschmelzet werden, auch bei der Schmel-

zung

zung in ersten 2 Fällen, jedes auf die zu Erreichung der Absicht zweckmässigste Stelle gelagert, und bei der Verschmelzung der mehr Staubichte oder der sogenannte Dam unter das grobe oder unter den Erzkern verhältnißmässiger untergetheilet, oder was noch besser ist, haltbarer oder dichter gemacht werden möge.

ee. Die Absonderung des Staubichten, Klaren und Kleinen von den übrigen erhält man zwar auf eine bequeme Art, wenn das Scheidewerk, da es in den Verwitterungs- und Röstplatz kömmt, auf ein Durchwurf-Gitter gebracht wird, und auch der Kern kann davon geschieden werden, wenn man das Scheidwerk ersterhand auf ein Gitter von weitern, und dann auf eines von engern Durchlaß-Oeffnungen, oder wenn man das, was an dem ersten durchfällt, sodann unter einem auf ein darunter in umgekehrter schiefer Richtung gelagertes engeres Gitter fallen läßt: aber auch das kleine, mittlere und große Schiedwerk erst nach der Hand auf gleiche Weise zu sortiren, würde zu kostspielig seyn, anstatt es sofort aus der Hand des Scheiders in seine Sorte untertheilen. welches leztere erleichtert wird, wenn die kleinern Sorten sofort in dazu bestimmte bei der Scheidebank stehende Laufkarn geworfen, und dann an die gehörigen Pläze abgelaufen werden, oder wenn das

klei-

kleine vermittels Erzrollen, die schon bei den Scheidebänken beginnen, auf die bestimmte Stelle fortgeschaffet wird.

ff. Um bei der Zerstückung hartnäckigerer Erze an Kraft und Zeit zu gewinnen, haben einige die vorläufige Brennung des in größern Stücken aus der Grube kommenden Hauwerks angerathen, und auch, obgleich an seltensten Oertern, wirklich angewendet. Ein Fürschritt, der sich nur bei Gruben von überschüssigen, und sonst nicht besser zu benutzenden Waldstande, oder andern Brennmaterialien umgeben ausführen läßt; aber auch da möchten sich die Unkosten einer etwas schwerern Erzscheidung abgewogen gegen die nach der Brennung sich kaum merklich unterscheiden: zu geschweigen, daß auch bei einer Menge von untergelegten Brennholz wenige Stücke klüftig werden, daß die Einwirkung des Feuers nicht tief hineinlanget, und daß man bei einer größern Gewalt des Feuers bei Erzen, die mit zu verflüchtigenden Substanzen begleitet, und mehr verglasbar sind, dadurch Nachtheil erfahren mag, daß die Substanzen nur noch mehr figiret, oder die Erzstücke auch wohl mit einer Art von Verschlackung überzogen werden köñen.

gg. Manchesmal kömmt das Hauwerk mit Gruben-Schmund, Letten, Sand und dergleichen überzogen, sehr unkenntlich an den

Tag

Tag heraus, und muß daher, um es bei der Scheidung gehörig zu behandeln, und zu sortiren, von diesen befreyet werden. Hier dürfte man am besten fahren, wenn das Hauwerk nach dem Vorschlage des Herrn Staatsraths v. Kankrin (in seinen praktischen Lehren das bestmöglichste Eisen zu erhalten Seite 15, und den folgenden) unter einem Wasserstrahle gebracht wird, der das Anklebende hinweg spühlt, und wovon das Abgespühlte, wenn es hältig seyn solle, hernach sofort vermittels des dabei angebrachDurchlaßgraben, und Rinnwerkes sortirt und benutzet, oder zu gleichem Zwecke in einen Sumpf gesammelt werden kann.

## §. 306.

Damit unnützes Ganggestein, oder andre fremdartige Körper ausgeschieden werden, dazu ist die Scheidung der Erze meistens höchst nothwendig. Man verliert in Ermanglung des erstern durch größere Fuhrkösten, überlastet die Erzgicht mit unhältigem Zeuge, verbrennt dabei mehr an Kohlen, bringt weniger auf, büsset an Arbeitslohn ein, befördert manchesmal selbst die Verschlackung der Eisenoxide, erschweret durch die nicht weggeschaften heterogenen Körper die weitern Vorbereitungen oder den Schmelzprozeß, oder bringt mehr tadelhaftes Roheisen aus.

zuviel gekohlet ausfallen, oder der Verschlackung durch den Sauerstoff der Luft mehr vorgewehret, und die fremdartigen Metalle sicherer verschlacket werden. Ist nun das eigene Ganggestein der Erze von der Eigenschaft, daß es die Stelle der Verschlackung selbst vertretten kann, würde es ebenfalls ein unverzeihlicher Fehler seyn, dasselbe oder ganz, oder doch in so weit abzusondern, als es zu diesem Geschäfte dienlich ist.

dd. Man hilft der Dauer eines Bergbaues, und mit diesem auch dem davon abhangenden Schmelz- und Hammerwerk nicht wenig auf, wenn mit den reichern auch ärmere Eisenerze mitverschmelzet werden. Und da, wo die Eisenerze Zuschläge auffordern, verschaffet man einer guten Hütten-Menage am besten Rath, wenn man sich an der Stelle der leztern vielmehr armer Eisenerze bedienen kann. In diesen Fällen muß dann auf die Regeln bb und cc auch noch um so vorzüglicher gesehen werden, und es wäre zu wünschen, daß man nicht auch hier in Kärnten, wie zu Hüttenberg, durch die Zurücklassung des Grubenkleinen in den Verhauungen, oder in den hier sogenannten Böden, dann des Spatheisen-Steines in den Gängen oder an der Halde, und noch an mehrern Orten durch die Nichtbenutzung der Hierlandes sogenannten Rohwände, oder der

ar=

armen Eisenerze, oder wie im Lavantthale, durch die nicht hinlänglich versuchte Mitverschmelzungsart eines sich dort einfindenden nicht armen Eisenglanzes Bespiele gegenwärtig hätte, die ohne Zweifel erst eine mehr beflieẞene Nachkommenschaft bedauern wird. Doch hier im Fortlaufe dieser meiner Beiträge an seinen Orten das Weitere.

§. 307.

Das Scheiden dienet auch um jene Erze abzusondern, die hernach nicht den Weg gleicher Vorbereitung gehen, oder doch nach andern Verhältnißen in die Beschickung bei den Hohöfen genommen werden müssen. §. 304.

aa. Dem zu Folge dürfen nicht allein Erze nicht zusammen gestürzet werden, von denen einige der Verröstung oder der Verwitterung, oder der Auslaugung, die andern aber dieser Vorbereitungen nicht benöthiget sind, sondern auch jene müssen separirt gehalten werden, die sich nicht demselben Grade, oder derselben Art der Verröstung, Verwitterung, oder der Auslaugung zu unterwerfen haben.

bb. Bei allen wäre es verlorne Mühe, die letztern mit den erstern nach gleichem Fuße zu behandeln — bei den meisten würde so was denen, welche es nicht bedürfen, auch

noch

noch zum Schaden, oder wenigstens denen, die anders traktirt werden müssen, zur Hindernuß seyn.

cc. Gleichwohl ist aus allen Mängeln bei der Scheidung und Sortirung der Erze vielleicht keiner allgemeiner, als die Ausseachtlassung vorher gedachter mit dem wesentlichen eines ergiebigern und wirthschaftlichern Schmelzprozesses innig verbundenen Beobachtung. Aber auch die Verbesserung dieses Mangels möchte vielleicht am wenigsten zu erwarten seyn, da er sich noch immer einfindet, ungeachtet darüber beinahe von allen Schriftstellern, die von Schmelz = Manipulationen geschrieben haben, Klage geführt worden ist. Es läßt sich eine Hauptursache davon darinn vermuthen, das man erst in letztern Zeiten die in den Schmelz = und den Vorbereitungs = Manipulationen die Hauptrollen spielenden Stoffe, ihre Verwandtschaften, und die Bestandtheile der Erze mehr kennen gelernt hat, und daß sich wenige von den Herrn Gewerken und Beamten einige nähere und gründlichere Kenntniß der Erze, die sie behandeln müssen, angelegen halten.

dd. So hat schon vor 40 Jahren Waller (in dem ersten Kapitel der Anfangsgründe der Metallurgie) empfohlen, die dürren oder kaltbläsigen von den leichtflüssigen — die, welche

nicht

nicht zu rösten sind, von denen die weniger geröstet werden müssen, und diese von denen, welche eine starke oder öftere Röstung auf= fordern, abzusondern — dasselbe rieth auch v. Kankrin §. 76 (des neunten Theiles sei= ner Berg = und Salzwerks = Kunde) an, und Garney forderte überdies (in dem 2ten Thei= le der Abhandlung vom Bau und Betrieb der Hohöfen), das rothbrüchige nicht zu kalt= brüchigen, beide nicht zu gutartigen Eisen= steinen, und diese nicht zu denen, welche Schwefelsäure enthalten, genommen werden. Nach Herrmann (chemischen Annalen 5ten Band 3ten Stücks Seite 297 vom Jahr 1792) wären auch Eisensteine von mehr verschiede= ner Härte, und von verschieden Ganggestei= nen nicht zusammen zu stürzen — Tiemann in der Eisenhüttenkunde § 444 will, daß jede Eisensteins = Sorte für sich allein gerö= stet werde — Lampadius in der Eisenhüt= tenkunde führt §. 145 nach der Eintheilung der Eisensteine auch ihr verschiedenes Ver= halten in der Verröstung an, wornach die Eisensteine auch sortirt werden sollen, und v. Kankrin (in seiner praktischen neuern Leh= re) untertheilet die armen von reichen, die kaltbläsigen von leichtflüssigen und willigen, alle diese von Stahlerzen, und die von fremdartigen Theilen in die, welche oder Schwefel, oder Arsenik, oder Kobalt, oder Kupfer enthalten, und deswegen ausgelauget werden sollen.

## §. 308.

Daß die Scheidung der Erze mit der Hand vermittels des Scheidefaustels, der an einem Orte eine glatte Bahne, und an dem andern eine Schärfe hat, auf einer eisernen oder steinernen Unterlage, je nachdem das Hauwerk mehr oder weniger hart ist, geschieht, ist für sich Jedermann bekannt, und da, wo die Eisenerze roh verschmolzen, oder im Brennofen geröstet, daher schon bei der Scheidung in Wall- oder Haselnuß kleine Stücke zerschlagen werden, weiß man es auch, daß die Erze bis dahin oder mit einem Handfäustl zwischen den Beinen des Arbeiters, oder um wohlfeiler zu fahren, unter einem $1\frac{1}{2}$ bis 4 Zentner schweren Hammer unternommen wird, der vom Wasser durch die mit Däumlingen oder Wellflüssen versehene Radwelle seine Bewegung erhält.

aa. Daß unter so einem Hammer sehr vieles zu klein und beinahe zu Staub zerschlagen wird, wenn auch der Arbeiter sich stets bemühet, das bereits vom Hammer getroffene auf ein vor dem Hammer schrägstehendes Durchlaßgitter hinauf zu ziehen, damit nur das, was noch zu groß ist, unter dem Hammer wieder zurückrolle, dies lehret leider die Erfahrung überall, wo man sich dieser Hämmer bedienet. Der Verfasser der Abhandlung über einige Hauptmängel verschiedener Eisenhütten in Deutschland, welche in den

v.

v. Krels chemischen Annalen 5ten Stücke vom Jahre 1790 einkömmt, will alle diese Hammer abgestellet wissen, und in der That möchte der größere Aufwand bei Zerschlagung unter der Hand den Nachtheilen, welche wir §. 262 bereits angeführet haben, nicht gleich kommen, da zu dem Zerkleinen mit der Hand, Leute, welche zu andern Arbeiten bereits unfähig sind, nebst Weibern und Kindern verwendet werden können, wodurch bei den erstern ihre Pensionirung entübriget, und durch die auch in Erwerb gesetzte Gattinnen und Kinder dem Nahrungsstande ihrer Familie sehr nachgeholfen wird. Will man jedoch der größern Hämmer sich gleichwohl noch gebrauchen, würde man wenigstens beßer zu Rathe gehen, wenn man sich nicht so schwerer Hämmer bedienete, sondern deren mehrere unter einem an die Welle brächte, und sie so nahe lagerte, daß wenigstens 2 und 2 von einem Arbeiter besorget werden könnten, dadurch würden nach jedem Schlage weniger zu viel zerkleinte Theilgen auf das Durchlaßgitter kommen, und durch dasselbe der fernern Gewalt des Hammers entzogen werden.

bb. Noch beßer möchte man daran seyn, wenn man die Zerkleinung der Erze anstatt unter Hämmern, vielmehr unter einem 3stemplichten trockenen Pochwerke unternähme. Wobei nach Bedürfniß schwerere oder leichtere

Schüßer-Schäfte, und ein höherer oder oder niederer Hub gewählet, die Schüßer unterhalb oder nur mit einer eisernen Platte beschuhet, oder mit mehr oder weniger wiegenden Pocheisen, am besten jedoch nur mit eisernen Füssen dergestalt versehen werden können, daß diese eisernen Füsse nach der größern oder mindern Festigkeit der Erze einige Linien von einander abstehen, $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dick sind, und 1 bis $\frac{1}{2}$ Zoll lang aus dem untern Ende des Schüßers-Schaftes hervorragen. Mit derley gezakten Schüßern wird die zu kleine Zerquetschung noch am meisten vermieden. Ich habe mich derselben vor mehreren Jahren hier in Kärnten bei den landesfürstlichen Bleywerkern mit Nutzen bedienet. Es verstehet sich von selbst, daß bei diesem trockenen Pochen der Eisenstein rückwärts aufgegeben, und daß vorwärts der Schüßer ein schräg liegendes Durchlaßgitter befestiget seyn muß, auf welches beinahe nach jedem Falle eines Schüßers das Erz herauf gezogen wird, damit nur die noch zu großen Stücke unter die Schüßer zurückrollen können, indem die übrigen als bereits zerkleinte durch das Gitter fallen, und der weitern Zerpochung entgehen. Auch ist es räthlich, mehr derley 3 stemplichte Pochfelder neben einander zu stellen, weil eine Person rückwärts das Aufgeben auf mehrere unter einem befördern kann.

§.

## §. 309.

So viel ich weiß, bestand bei allen Eisenhütten Innerösterreichs die unwirthschaftliche Verfassung, daß die Scheidung der Eisensteine selbst den theuern Händen des Hauers abwechselnd mit seiner Arbeit in der Grube überlassen war, anstatt daß man dies eben auf die Art, und aus gleichen guten Gründen, wie vorher §. 308 aa angemerket wurde, durch eraltete oder beschädigte Individuen, durch Weiber und etwas erwachsene Kinder, oder wenigstens durch Weilarbeiten oder Uiberschichten der Hauer und Grubenarbeiter ungleich wohlfeiler und ökonomischer hätte vollbringen lassen sollen. Man war dabei gedrungen, um hinlänglichen Eisenstein aus der Grube zu gewinnen, desto mehrere Hauer zu unterhalten, und entzog dadurch dem übrigen Nährstande des Landes mehre brauchbare und nothwendige Hände.

aa. Ich hatte Mühe, dieses Gebrechen bei den landesfürstlichen Eisenwerkern Kärntens und Steyermarks zu heben. Am leichtesten gieng es zwar vermittels der Uiberschichten, wodurch den Hauern ein neuer obgleich nicht so großer Verdienst, wie bei ihrer täglichen ordentlichen Arbeit auf Erze und am Gestein in der Grube zufloß: aber schwerer hielt es, dazu auch Weiber und Kinder zu vermögen, bis sie aus eigener Erfahrung über den Vortheil überzeugt waren, der ihnen

da-

dadurch zu Theil wurde, daß ausser des Manns auch Weib und Kinder sich selbst Unterhalt verschaften, worauf an den meisten Orten, so wie es der Fall bei den Bleywerkern Kärntens ist, wettgeeifert wurde, bei der Erzscheidung einen Platz zu erhalten. Möchte man sein eigenes Interesse aus dieser Anstalt da, wo sie noch vermißt wird, nicht ferners verkennen. Entschuldigung, daß so was bei dem Mangel eigentlicher Gruben = oder Berghäuser der ferne Aufenthalt der Weiber und Kinder nicht verstatte, fällt meistens nur wiederum als ein neues Hauptgebrechen der Gewerkschaft zur Last, daß sie es an Grubenhäusern ermangeln lasse, die doch bei mehr entfernten Wohnungen der Arbeiter einer wahren Berg Oekonomie um so unentbehrlicher sind, wenn man nicht jeden Arbeiter beliebige Theile an der Schicht versaumen lassen, durch den täglichen Zugang sonderheitlich bei stürmischen Witterungen die Arbeiter schon vorher ermüden, und sich der großen Vortheile aus Uiberschichten, und aus der Mitwirkung der Weiber und Kinder und eralteten Arbeiter vorsetzlich berauben will. Man sollte doch darüber durch das vorleuchtende Beispiel bei den eben nicht so fernen landesfürstlichen Werkern längstens überzeugt worden seyn.

bb. Behaupten wohlgeordnete Gedinge schon überhaupt vor dem Schichtenlohne den entschie-

schiedenen Vorzug, so vermag man auch durch erstere den Zentner oder ein gewißes Maß geschiedenen Eisensteins meistens in sehr geringen Preisen erhalten. Eine öfters wiederkommende Aufsicht ist zwar unentbehrlich, damit das Scheidwerk seine gehörige Größe, und die vorgeschriebene Sortirung, und Reinhaltung von fremdartigen Theilen erreiche, auch daß man die diesen widersprechenden Stücke den Gedingern zurückschlage, oder sie in öftern Betrettungsfällen auch wohl der Straf unterziehe. Durch diese Auf- und Nachsicht werden die Unkösten der Scheidung nicht erschweret. Sie diese Auf- und Nachsicht läßt sich auch bei der Arbeit nach dem Schichtenlohne nicht vermißen, weil auch bei Schichtenlöhnen lieber schleuderisch und bequem, als aufmerksam und etwas mühesamer, ja überdies auch noch mit großem Abbruch an Zeitverwendung, und Kräften gearbeitet wird. Ich habe den Zentner Eisenstein, bei dessen Scheidung noch mehr taubes abgesondert werden mußte, durch Geding um 1 bis 3 kr. erhalten, der an andern Orten bei gleich festen Gesteine und weniger tauben Erzanbrüchen auf Schichtenlohn noch einmal so hoh und darüber kömt.

## §. 310.

An manchen Orten wird vieles schon in der Grube sortirt, und abgesondert ausgefördert.

Selbst

Selbst durch die Hände des Hauers während seiner zur Gewinnung der Erze gewidmeten Zeit kann so was niemals berathen seyn, und durch Uiberschichten oder eigends dazu anzustellende Purschen mit geringern Lohne ist es nur vorzüglich dann, wenn viel taubes miteinbricht, und dieses zur Ausfüllung der Verhauungen in den Grüben zurückgelassen werden muß: sonst wird es immer viel bequemer, sicherer, und mit Ersparung des Grubenlichts ausser der Grube am Tage vollzogen, hievon jedoch ausgenommen die vorläufige Zerschlagung der größern Wände vermittels des Wandpochers der Ausförderung halber, wie auch die Winterszeit, wo nicht eigene vor der Kälte verwahrte Scheidestuben bestehen, und sich in Grüben zum Scheideplatz genug Raum findet, oder dieser von den Mundlöchern hinein nicht zu weit entfernet eigenes vorgerichtet werden kann.

---

# III.

## Von den Waschwerken für die Eisen-Erze.

§. 311.

Durch das Scheiden und das Zerkleinen allein ist noch nicht alles erzielet. Man hat Gruben-

denkleines, seltner auch noch zu benutzendes Scheidekleines, wovon das erstere oft so reich ja manchesmal noch reicher als selbst der geschiedene Eisenstein ist. An andern Orten ist das Eisenhältige mit den tauben oder andern fremdartigen Theilen so untermenget, daß eines von andern nicht wohl ausgehalten werden mag, ohne zugleich mit den tauben oder fremdartigen auch mehr von Eisenhältigen hinweg zu schaffen, oder ohne bei den Eisenhältigen auch mehreres von fremdartigen und tauben dabei zu lassen, darum manchesmal alles sofort auf gröbere und kleinere Körner zerschlagen, und dann erst mit Siebsetzungen und Waschwerken von einander gesondert werden muß. Dieses fordern auch die mit tauben ungleich mehr begleiteten ärmern Eisenerze, von welchen ersterhand das taube wie möglich abgeschieden wird, und dann das übrig bleibende wegen noch dabei befindlichen mehrern tauben Berge ferners zerkleinet, und dann erst sortiret werden muß. Wozu die Siebsezungen schon durch mehrere Jahre bei den meisten landesfürstlichen Eisenwerkern Innerösterreichs mit gutem Nutzen eingeführet sind.

## §. 312.

Ich werde hier die Siebsetzungen nicht beschreiben, welche ich vor vielen Jahren bei dem k. k. Bleybergbau zu Raibl hier in Kärnten eingeleitet habe, und wo das zu behandelnde auf 10 Drathsiebe kömmt, deren das erste oder das

Grab-

Gröbsieb 10 Linien, und das letzte ½ Linien weite Oeffnungen hat, wo ferner das durch dieses letztere fallende auf ein geflochtenes Haarsieb, und das auf diesem nicht verbleibende endlich über ein vom Mühlbeutl Tuch überspanntes Sieb genommen wird. Wodurch man aus nur wenige Pfunde haltenden Gruben = und Scheideklein, Bleykern, und Schlichgattungen, die etlich 70 Pfund im Bleye halten, mit sehr geringen Abgange erhält.

Der Eisenstein würde eines so abgemessenen Vorganges nicht leicht würdig seyn. Hier genügt man sich meistens schon mit dem weitesten oder dem Röbsiebe, wovon die daran bleibenden Stücke zur Sortirung durch Mägdchen und Buben an den Klaubtisch kommen, und dann wird das durchgefallene, je nachdem es von mehr ungleicher Größe und von reichern oder ärmern Gehalte ist, etwa noch auf 2 bis 3 sich etwas mehr verkleinernde Drathsiebe genommen.

aa. Wenn jedoch die Eisensteine derbe, etwas zerreiblich, und nicht zu arm sind, wie dieses bei den reichhältigern schon etwas in Ocher übergehenden Eisenerzen eintrift; dann könnte nach den für den Klaubtisch gehörigen Grob = oder Röbsieb sich eines zweyten Siebes etwa mit 4 Linien weiten Oeffnungen bedienet werden. Man würde, wenn der taube Kern abgestrichen ist, unter den-

sel-

selben Klaubkörner ebenfalls für den Klaubtisch erhalten können: worauf das Durchgefallene auf einen Sieb mit Oeffnungen etwa von 3 Linien, und ferners eines mit Oeffnungen von 2 Linien schmelzbaren Eisenkern geben würde.

bb. In Betref der Siebsetzung auf Kern überhaupt will ich noch des Vortheiles gedenken, daß man auf einemmal nie zu viel Kleines auf die Siebe nehme, daß darauf gezogene ersterhand nur durchrüttle, dann kein neues Kleines darüber auf das Sieb ziehe, wie es doch gewöhnlich Sitte ist, sondern daß man das nach dem Durchrütteln über dem Sieb gebliebene einstweil an ein neben der Böttiche dazu vorgerichtetes Plätzchen stürze, und dergestalt so lang fortfahre, bis sich von dem indessen zur Seite gestürzten eine zur Abhebung genügliche Masse gesammelt hatte, dann nehme man das einstweil zur Seite gestürzte allein auf das Sieb, hebe es gewöhnlichermassen ab, und streiche das unhältige und zu arme davon ab. Man wird leicht begreifen, daß man dadurch viel reinern Kern und diesen schneller erhalten müsse, als wenn man auf einmal mehrers über das Sieb ziehet, dieses durchläßt, und dann wiederum neues kleines darüber auf das Sieb nimmt, und durchrüttelt, bis sich über den Sieb eine zur Abhebung genügliche Menge gesammelt hat. Das un-

unten an Sieb nach den Durchrüttlungen über den am Boden verbleibende hindert allemal, daß von dem neuerdings über das Sieb genommenen Erzkleinen nicht alles kleinere durchfällt, und die zurückbleibenden kleinen Theile verstatten hernach bei der Sezung oder Hebung keine so reine Sortirung. Man kann durch diesen Handgrif, der meines Wissens, ausser vormals Hierlandes in Raibl, noch nirgends beobachtet wird, einen viel reichhältigern, und mehr sortirten Kern erzwecken, auch im Zusammenhange der Behandlung während gleicher Zeit mehr Kern erzeugen.

cc. Lohnet es der Arbeit, und bei reichhältigern Kleinen wird es die Kosten auch sicher ablohnen; so kann der durch das letzte Sieb an der Böttiche bleibende Gries und Schlamm auf einen Durchlaßgraben oder Triebhapt ferners benutzet werden, wovon man die Zeichnungen und die Manipulation überhaupt in Delius Anleitung zur Bergbaukunst, wie auch in Kankrins ersten Gründen der Berg- und Salzwerkskunde beschrieben findet, und in meisten Ländern ohnehin bekannt sind.

§. 313.

Noch mit geringern Kösten ließ sich der Zweck erreichen, wenn man das Grubenkleine oder

das

das absichtlich zerkleinte Scheidewerk auf förmlichen Waschwerkern mit Reibgittern behandelte, wie diese ebenfalls in vorherangeführten Schriftstellern zu ersehen sind, sich aber Hierlandes bei landesfürstlichen, und manchen Bleywerkern der Privaten auf eine weit vortheilhaftere Art vorgerichtet finden. Uiber die dabei vorfallende Siebsetzung wäre auch hier das im vorhergehenden §. aa. angeführte zu bemerken, und die Erfahrung würde belehren, wie vieler Rinnen und mit welcher Inklination für eine jede man bedürfte, und aus welchen der reschere und feinere Schlamm sich noch mit Vortheil zu Nutzen bringen ließe.

aa. Ich will bei Eisenerzen auch auf stehende oder auf Schlemmherde, oder auch auf Stoßherde keine Absicht nehmen, obgleich an letztern von dem Schlamme aus schweren, reichen, und mürben Erzgattungen der Zentner 50 und mehr Pfund hältiger Schlich für wenige Kreuzer Schlemmerlohn sich erwarten ließe, welches noch allemal ein erträglicher Aufwand auch für Eisenerze wäre, anstatt daß der Schlamm über die Halde abgelassen würde, wodurch man sich in der Nothwendigkeit findet, jährlich um so mehr von Eisenstein aus den Gruben liefern zu lassen.

bb. Indessen lassen sich Waschwerke nur da anbringen, wo bei den Gruben genüglich Was-

ser vorhanden ist, und die Grüben von der Stelle des Waschwerkes nicht zu entlegen sind, oder wo das Waschkleine von den Grüben in Wasserlutten sofort auf die Reibgitter, oder doch über trockne Erzrollen auf Ort und Stelle des Waschwerks mit geringen Köſten gebracht werden kann.

cc. Auch alle diese Siebsetzungs- Wasch- und Schlemmarbeiten sind Hierlandes im Gedinge, und man zahlt zum Beispiele bei den k. k. Bankal-Eisenwerkern im Lavantthale, wo der wohlverdiente Herr Oberverweser Prettner die Siebsetzung und Waschung eingeführet hat, für den Zentner Kutterze 4 kr. — Waschkleines 4 kr. — Haldenkleines 10 kr. — für den Zentner Scheidwerk bei dem Braun Eisenstein 3 kr. — zu St. Leonhard aber für den Zentner Weiß- oder Braunerze $1\frac{1}{2}$ kr. Scheidelohn.

dd. Die Einwendung, daß sich Kern und Schliche nicht wohl verröſten lassen; dann schlechteres Eisen geben, und das Aufbringen zurücksetzen, werde ich hernach, wenn wir auf die Röſtung kommen werden, erwiedern.

ee. Durch diese Konzentrirungen, wenn sie schon bei Gruben geschehen können, wird an Fuhrlohn nach den Eisenhütten viel ersparet: wo jedoch die Zufuhr nicht zu entfernt, kömmt man manchesmal wohlfeiler zum Zwecke,

wenn

wenn bei festern Erzen die Zerkleinung und Siebsetzung erst nach der Verröstung der Erze unternommen wird, und da, wo keine Flammöfen zur Verröstnng der Kern und Schliche vorhanden sind, wird dies auch meistens berathener. Im letztern Falle ist man freylich am besten daran, wenn auch die Röstung bei oder unweit der Gruben vorgenommen werden kann.

# IV.

## Von dem Rösten der Eisen = Erze überhaupt.

### §. 314.

Werden die Erze einem angemessenen Feuers = Grade und Luftzuge ausgesetzet, so daß der erstere sie nur gehörig zu durchwärmen höchstens zu durchglühen, doch nicht auch schon etwas zu überschlacken, und noch weniger zu schmelzen vermag; so nennt man dies Verfahren das Rösten oder das Brennen der Erze.

aa. Jeder begreift, daß bei einem zweckmässigen Grade der Wärme die Zwischenräumchen der Erze etwas erweitert, ja selbst die Verbindung der Gemeng = und Bestandtheile etwas

was getrennt, mithin die Erze lockerer, und wenn sie hart sind, mürbe gemacht werden könen, wodurch man nicht nur das Zerkleinen der Erze erleichtert, und wenn sie nach der Röstung verwittert, gewässert, oder ausgelauget werden sollen, die Erze dazu viel empfänglicher macht, und so den Erfolg dieser Unternehmungen beschleuniget, sondern wie schon §. 302 aa angemerket worden ist, an Hohöfen den Vortheil einer schnellern Zerschmelzung der Eisensteine, und dadurch zugleich ein größeres Aufbringen gewinnt.

bb. Kohlensäure und Wasser, von dem einen oder dem andern wahrscheinlich kein Eisenerz frey ist, werden durch das **Rösten** oder **Brennen** auch nothwendig verflüchtiget. Die Schwere der Erze vermindert sich dadurch, und so steigt zum wichtigen Vortheil für das mehrere Aufbringen der Gehalt des Eisenstein in jedem an den Hohofen gebrachten Zentner Erzes, wovon die Tabelle XII und der letzte Abschnitt XXI die Beispiele mittheilt. Die vorher von Wasser und Kohlensäure besetzten Stellen öffnen den einwirkenden Stoffen mehr Spielraum. Die Erze werden daher von der Wärme mehr durchdrungen, und zuviel oxidirte auch schon dadurch etwas, noch mehr aber durch den dazu absichtlich angewendeten Kohlenstoff entsäuert, oder im Gegentheil durch einen

stär-

stärkern Luftzug bei Hinweglassung der Kohlen mehr gesäuert, oder schon vorhandene Eisen = Oxide noch mehr oxidiret.

cc. Diese Verflüchtigung gehet auch wenigstens zum Theile vor sich, wenn die Eisenerze Schwefel, Phosphor, Arsenik, Zink und Spießglanz bei sich führen. Alle diese Körper können in dem Rostfeuer den zu ihrer Sublimation erforderlichen Grad der Wärme empfangen, ohne daß dabei auch schon durch eine beginnende Schmelzung der äussern Eisen = und Gesteins = Theilgen einige Uiberglasung der Erze noch erfolgen darf.

dd. Da das zur Röstung erforderliche Feuer ohne Zutritt der Luft nicht unterhalten werden kann; so sauern sich der in den Eisen = Minern vorhandene Schwefel, Phosphor, und Arsenik, wenn sie einmal durch die Wärme genug rege gemacht worden sind, und verflüchtigen sich als Schwefel = Phosphor = und Arsenik = Säure schon bei einer geringern Temperatur, als die sie nothwendig haben, wenn sie selbst als Schwefel, Phosphor und Arsenik fortgetrieben werden sollen, wobei sie zur Zerschmelzung gebracht, und dann erst noch unter einem stärkern Grade der Wärme sublimirt werden müßten. Darum lassen sie aber auch einen Theil ihrer gesäuerten Substanzen in den Eisentheilgen der Erze zurück, und oxidiren diese

zu Schwefel = Phosphor = und Arsenik = sauern Eisen.

ee. In diesen Fällen, und wenn die Minern selbst schon Schwefel = Phosphor = oder Arseniksäure führen, oder auch wenn die Eisentheilgen der Erze für die beabsichtete Schmelzung zu viel oxidirt sind, ist es abermals das Rösten, und zwar das **desoxidirende oder entsäuernde Rösten**, das ist, wenn dieses mit untergemengten Kohlenstoff geschieht, welches ersterhand die Schwefel = Phosphor = und Arseniksäure vermittels des Kohlenstoffes reduzirt, und dann durch den Beitritt der Luft ferners als Schwefel = Phosphor = und Arseniksäure verflüchtiget, und so die Schwefel = Phosphor = und Arseniksauern Eisentheilgen von diesen Gästen wenigstens größtentheils, und die für sich zu viel oxidirten eines Theiles des Sauerstoffes entlediget. Die von Säuern freyen Eisentheilgen vermögen alsdann in dem Hohofen der Absicht gemäß früher, folglich auch mehr Kohlenstoff aufzunehmen, wodurch sie hernach im Verbrennungsraume von den Verkalkungen mehr geschützet werden §. 95 bb, weil, wie es Lampadius in der Hüttenkunde Seite 185 anmerket, es merkwürdig ist, daß das gekohlte Eisen schwerer zu oxidiren sey, als ein jeder dieser Körper für sich.

ff. Die Ursache von dem schwereren Oxidiren des Roheisens, und noch mehr des Graueisens

läßt

läßt sich darinn finden, daß bei der nähern Verwandschaft des Sauerstoffes zum Kohlenstof, von derselben Menge Sauerstof die vom Moment zu Moment auf das Roheisen wirket, der meiste Theil nur von den im Roheisen befindlichen Kohlenstof angezohen wird, und also zur Säurung des Eisens weniger übrig bleibt; wenn hingegen bei geschmeidigen aller Sauerstof nur an das Eisen wirket, folglich dieses auch geschwinder oxidirt.

gg. Der Nachtheil, mit welchem die zu wenig oxidirten Eisenerze bei ihrer Verschmelzung im Hohofen begleitet sind, habe ich §. 302 dd. angeführet. Diesem währt eine oxidirende Röstung, das ist eine Röstung unter stärkern Beitritt der Luft vor, indem die Luft einen Theil ihres Sauerstoffes an die erwärmten Eisentheilgen absetzet, und diese oxidiret, oder die schon oxidirten noch mehr säuert, so wie eine oxidirende Röstung auch die Fortschaffung des Schwefels, Phosphors, und Arseniks befördert (cc. dd.)

hh. Ob es berathner wird, Braunstein, Wiesmuth, Spießglanz und Kobold hältige Eisenerze vorläufig durch oxidirende Röstung zu sauern, wird im VIII. Bande dieser Beiträge füglicher untersuchet werden, wenn wir auf die Anwendung der Manipulationen nach Verschiedenheit der Erze kommen werden.

Nach der Hüttenkunde des Herrn Bergraths Lampadius verflüchtiget sich der Zink bei dem Rösten der Eisenerze im Hohofenschachte größtentheils (Seite 191.) Oxidirte Zinkerze reduziren sich bei einer schwachen Weisglüh-Hitze, und verkalkt man Zink in einem stärkern Luftzuge, so reißt die Luft einen großen Theil des Zinkkalkes, und bei dieser Gelegenheit auch andre im Feuer unbeständige Metalle mit sich fort. (Seite 208) Wiesmuth verflüchtiget sich in der Glühhitze, wenn Sauerstof in der Luft auf dasselbe wirket, und ein Theil desselben bleibt als geblichter Kalk zurück. (Seite 213.) Vom Spießglanz verfliegt bei einer gelinden Röstung, die am Ende desoxidirend ist, nur der Antheil von Schwefel — bei einer stärkern Hitze aber geht auch das Metall sammt dem Schwefel fort, und raubt zugleich andre Metalle (§. 246.) — Kobolt verkalkt sich erst in der Rothglüh-Hitze unter Beitritt der Luft — bei stärkerer Hitze verbrennt er mit Funken-Sprühen (§. 218.)

ii. Man wird schon hier den Schluß herausziehen, daß nicht nur manche mit andern Substanzen und Metallen vermengte Eisenerze sowohl eine oxidirende als entsauernde Röstung fordern — daß hier diese, dort jene der andern vorgehen, und daher dieselben Eisenerze in verschiedene und mehrere Rostfeuer genommen werdes müssen, sondern daß

auch

anch eine zu wiederholende Röstung sich dann vernothwendige, wenn oder das stärkste Roststfeuer, das man anwenden darf, die beabsichteten Effekte auf einmal zu leisten nicht fähig ist, oder wenn die Erze nur Röstungen von geringer Temperatur vertragen, und daher die Effekte erst durch Wiederholungen erzielet werden müssen: zum Beispiel Eisenerze deren fremdartige Theile zur Verflüchtigung eine Oxidirung, die zu viel oxidirten Eisentheilgen aber eine Desoxidirung forderten, müssen vor der Hand oxidirend, und dann erst desoxidirend behandelt werden. Sie werden daher eine **zweifache** Röstung nothwendig machen. Eine Vorsicht, die so nützlich sie oft wäre, in der Beobachtung doch noch die seltenste ist.

---

# V.

## Regeln zu den Röstungen überhaupt.

### §. 315.

Der Endzweck des Röstens möchte dann auf folgende Vorsichten aufmerksam machen, und zwar überhaupt in Rücksicht auf das Rösten selbst.

aa. Darf kein Eisenstein in zu großen Stücken zur Verröstung genommen werden, die Ur=

sache ist schon §. 304 angeführet, über die Größe §. 305 aa. gesprochen worden. Indessen, da es unausführbar ist, durchaus ein gleiches Volumen zu erhalten, und auch überhaupt größere und kleinere Kerngattungen vorfallen, §. 312 so müssen die größern Stücke sowohl darum, weil sie durchdrungen zu werden größere Hitze fordern, als auch weil zwischen denselben dem Zuge des Feuers und der Luft der weiteste Spielraum bleibt, um dadurch Feuer und Luft auch zu den höhern Schichten zu bringen, dem Brennmaterial am nächsten, mithin da, wo sich dieses nur an der Sohle des Rostes einfindet, an die untersten Stellen des Rostes gelagert werden, worauf die mittlern Stücke, und dann erst das kleine zu liegen kömt. Wenu aber die Schichten oder Lagen des Brenn-Materials und des Eisensteins übereinander abwechseln, wird man auch diese Ordnung wenigstens zwischen den grössern und mittlern Stücken, dann gröbern Kern nach jeder neuen Lage des Brennmetalls neuerdings zu beobachten haben.

bb. Man verröste niemals Eisensteine, aus welchen schädliche Substanzen ausgetrieben, oder deren Metalltheilgen oxidiret werden müssen, mit andern, die dessen nicht bedürfen. Die aus jenen verflüchtigten Stoffe würden in denen mit solchen Substanzen ungleich weniger versehenen neuerdings ein Anhalten finden,

den, und diese verschlimmern; im zweyten Falle würden auch Metalltheilgen oxidiret werden, bei welchen doch so was nicht erfolgen solle.

cc. Auch leichtflüssige Eisensteine sollen nicht mit den hartnäckigern, und überhaupt alle jene Gattungen und Sorten nicht untereinander vermischet werden, die hernach nicht derselben Verwitterung oder Wässerung bedürfen, oder bei der Schmelzung nur unter bestimmten Quantitäten, oder nach zu, oder abnehmender Erforderniß unter einander gattiret werden müssen.

dd. Wenigstens sollen die leichtflüssigern derselben Sorte von dem Brennmateriale weiter entfernt ober den schwerflüssigen zu liegen kommen, und so wäre es auch der Fall mit denen vom Schwefel oder andern brennbaren Substanzen mehr begleiteten, als auch mit denen, welche sich geschwinder verröſten lassen, von welchen die erstern ober jenen, die weniger brennbare Substanzen mit sich führen, und von letztern, die einer mindern Röstung unterliegen, ober denen, die zu ihrer Verröstung eine längere Zeit auffordern, ihren Platz erhalten müßten.

ee. Ich habe Eisensteine von derselben Grube, wovon einige äusserlich kaum unterschieden waren, unter gleichen Verfahren und Um-

stän-

ständen unter der Musel rösten lassen, und erfahren, daß manche sich binnen 2 bis 3 Minuten ausrösteten, wenn bei andern dazu 10 bis 15 Minuten verwendet werden mußten. Dies unternahm auch mein Sohn Franz Xavier, Verwalter bei dem k. k. Zinkhütten-Werke zu Großkirchheim hier in Kärnten, noch als Praktikant vor mehreren Jahren mit dem Brauneisenstein und Spatheisenstein bei den k. k. Bankal-Eisenwerken im Lavanththale, wovon ich den Ausschlag in der Tabelle XII. vorlege. Es zeigte sich, daß mancher Eisenstein nur 10 Perzente verlor, wenn hingegen bei andern der Verlust sich auf etlich 30 erschwang, und daß erstere bereets während 6 Minuten ausgeröstet waren, wenn die übrigen dazu 10 — 15 und 30 Minuten aufgefordert hatten. Man kann daraus schließen, wieviel von Brennmaterialien sich ersparen ließe, wenn die einer mindern Röstung benöthigten, allein behandelt würden, anstatt daß man in der Vermischung mit den schwerer zu verrösteuden dieser letztern wegen auch die sich schneller ausröstenden, einer stärkern und längern Hitze unterwerfen muß, wobei zugleich letztere gegen die erstern zuviel oxidiret, auch wohl der Gefahr einer Uiberschlackung unterworfen werden können; und röstete man sie unter einer mindern Temperatur, würden erstere zu roh verbleiben, und der Absicht nicht entsprechen.

ff.

ff. Jede Röstung soll nur mit stuffenweise verstärkter Temperatur vor sich gehen, und dieses nicht nur etwa allein bei Schwefel, Phosphor, Arsenik und Spießglanz hältigen, von welchen schon öfter erwähnet worden ist, daß sie nur durch eine mässige, sich nach und nach verstärkende Temperatur am sichersten ausgetrieben werden können, indem sie im Gegentheile bei einer schnellen und heftigen Hitze sich mit den Eisentheilgen vielmehr nur verbinden, auch in Hinsicht auf Oxidirungen und Desoxidirungen, und selbst im Bezuge auf das Mürbemachen wird eine sich nur nach und nach verstärkende Röstung räthlich und nothwendig, da Kohlenstoff, Eisentheilgen, und Lebensluft auf einmal nur eine abgemessene Menge, und zwar erstere zween von Sauerstoff, und letztere von Kohlenstoff aufnehmen, und in jeden Körper unter einem nur eine mässige Wärme auf einmal eindringen kann, wobei dann aller Uiberfluß von Brennmaterialien umsonst verzehret wird, und der Eisenstein gerne zu laufen beginnet, wodurch Rostklumpen entstehen, die inwendig meistens roh oder zu wenig geröstet sind, indem sie äusserlich überglaset, oder zusamengesintert, und dadurch den Einwirkungen der Stoffe ferners verschlossen bleiben.

gg. Alle Rosthäufen müssen da, wo die Brennmaterialien angefachet werden, an der Vorder- und Ruckseite, wie auch oberhalb, und

man-

manchesmal auch zwischen der Höhe von unten nach oben mit Luftzügen, seltner mit Luftfängen auch an den Querseiten, versehen werden, damit das Feuer unterhalten, nach Erforderniß geleitet, und Luft in den Rosthaufen der Einwirkungen halber geführet werde.

hh. In dieser Rücksicht wollen überhaupt Rosthäufen von mässiger Tiefe oder etwas seichter über eine und dieselbe Lage, oder über ein und dasselbe Bett von Brennmaterialien gesetzte Schichten von Eisensteinen vor den höhern den Vorzug behaupten: die dienlichste Höhe der Rosthäufen jedoch bestimmet sich, nachdem die Eisensteine leichter oder schwerer zu verrösten sind, um die beabsichteten Effekte zu erreichen, und ferners, nachdem sie mehr oder weniger brennbare Substanzen mit sich führen, und nachdem die zu verröstenden Eisensteine aus einer größern oder kleinern Quote von mittlerer Größe und Erzkern gegen die größern Stücke bestehen, auch nachdem die Rosthäufen oder frey stehen, oder geschlossen sind. Zur Verröstung mit weniger Schwierigkeit verbundene Erze — mehr geschwefelte, gephosphorte — arsenikalische Eisensteine, und Eisenerze mit kleinern Antheilen von Kern- und Kleinerzen, welche den Zug des Feuers mehr oder weniger erstiken — Röste umschlossen mit Mauern, und diese mit gehörigen Luftzügen versehen,

kön-

können, und sollen auf dasselbe Bett von Brennmaterialien höher aufgestüzte Erze ertragen: aber ein bestimmtes Maß läßt sich gleichwohl überhaupt nicht vorschreiben, vielmehr müssen Erfahrungen durch Versuche bei jeder Gattung von Eisensteinen den vortheilhaftesten Maßstab in die Hände geben, und darum soll man sich hierinfalls nicht etwa nur mit einer alt hergebrachten Gewohnheit genügen, wenn hierüber nicht erschöpfende Beobachtungen und Versuche aufgewiesen werden können, wodurch man das beste Ziel aufzufinden sich bereits bestrebet hat — aber auch jeder Versuch muß öfter wiederholet wtrden, denn mehr oder weniger windige, trockne, oder feuchte, kalte oder warme Athmosphäre bringt hierinfalls einigen Unterschied hervor, und selbst nach der Temperatur der Jahrszeiten mögen dieselben Erze auf gleiche Massen von Brennmaterialien höher oder niederer angeleget werden. Man muß sich über jede derselben durch hinlängliche Erfahrungen den treffenden Aufschluß verschaffen, wenn man seinem Zwecke am sichersten und wohlfeilsten sich nähern will. Und was den auch in jeder Jahrszeit sich einfindenden Unterschied am Winde und an der Witterung betrift, dem kann, und muß hernach durch die gehörige Regierung der Zuglöcher von Zeit in Zeit nach, und abgeholfen werden, wovon so wie von geschlossenen und freyen Röſten hernach bei dem Unterschiede der Roſtöfen.

ii. So verhält es sich auch mit der Länge oder Breite der Rosthäufen oder Roстöfen. An den Seiten, wo die Luftzüge den Wind einsaugen, verhindert die Kühle desselben eine vollständige Röstung der Eisensteine — Sie rösten an der Mitte noch am meisten, und oft zu stark, wenn die Rosthäufen im Freyen stehen, oder in Mauern eingeschlossen, an der Gegenseite mit den gehörigen Zuglöchern nicht versehen sind: denn vorne vermag auch nur so viel frische Luft nachzuströmen, als sich von der bereits eingesogenen konsummiret, und nach dem Zug durch den Rosthaufen hinauf andern Ausgang gefunden hat: die übrige Luft unter dem Rost hinauf wird erwärmet, folglich ausgedehnet, und da sie an der Gegenseite keinen Abzug findet, widersteht ihre durch die Erwärmung vermehrte Elastizität dem Nachströmmen der äussern Luft, und der Durchzug der Luft gegen die hintere Mauer wird immer schwächer, wodurch derselben zu die Erze auch weniger geröstet werden, und also um so weniger wie weiter die geschlossene Ruckseite von der Einfallsseite des Windes abstehet.

kk. Sind aber auch in der Ruckseite Luftzüge vorhanden, so vermag die äussere Luft durch beide gemeinschäftlich so viel nachzuschieben, als durch den Rosthaufen hinauf Luft verbrennt wird, und nur der von einer oder der andern der Vorder — oder Ruckseite vorwal-

waltende Richtungszug oder Stoß der äussern Luft erzwinget sich die Vorhand den Ersatz der Luft auch nur an der Seite hineinfahren zu lassen, an welcher die Richtung der Luft herziehet. Wir werden auf diese Betrachtungen hernach bei der Einrichtung der Rostöfen Rücksicht nehmen, und daraus auch die vortheilhaftere Lagerung der Roststätte entlehnen.

ll. Indessen vermehret sich auch in diesem leztern Falle die stemmende Gewalt der erwärmten Luft, und der Durchzug derselben, wie länger der Durchzug währet, und wir werden hieraus zur Schlußfolge geführet, daß man nach der Richtung des Luftzuges schmälere den breitern Rosthäufen vorziehen müsse; daß jedoch auch gar zu schmale eben nicht Nutzen bringen mögen, läßt sich daraus schließen, daß die einfallende kühlere Luft von der ganzen Länge des söhligen Durchzuges verhältnißmässig eine zu große Strecke betragen, und durch diese die Erze zu wenig geröstet belassen würde.

mm. Hierin findet auch die von den ältern Schriftstellern angenommene Regel einen Grund, daß man die Sohle der Roststätte nach herausgeschaffenem Roste kalt werden lasse, ehe darauf ein neuer Rost angeleget wird, damit in den untersten Luftzügen die Luft nicht schon im Anfange durch die noch warme Sohle ausgedehnet, und wider die äussere Luft mehr stemmend werde.

nn. Auch über die Entfernung der Vorder = von der Ruckseite der Mauern läßt sich im Allgemeinen kein bestimmtes Maß angeben. Es hängt theils von mehr oder weniger oxidirten Erzen, und von der Höhe der Röste, wodurch weniger oder mehr Sauerstoff der Luft verzehrt wird, theils von der Menge der Brennmaterialien, wodurch sich die Wärme mehr oder weniger hoch hinauf erstrecken kann, und theils selbst von der Lage und den Ventilen der Röste ab: doch werden wir hernach durch einige praktische Beispiele der Sache etwas näher tretten. Uiberhaupt aber läßt sich nur folgende Regel annehmen: Die Ruckseite, wenn sie mit Ventilen gehörig versehen ist, stehet von der Vordermauer zu weit entfernt, wenn gegen dieselbe hin die Eisensteine nicht mehr gut ausrösten. — Sie ist aber zu wenig entfernt, wenn die Erze an der Ruckseite noch stark geröstet werden — folglich hat die Entfernung ihr bestes Maß, wenn bei gehöriger Leitung des Feuers die Erze auch gegen die Ruckmauer zu, gehörig ausgeröstet sind.

oo. Dürfen die Röste zwischen ihrer Vorder = und Ruckseite, oder zwischen der Seite, an der sie die Luft aufnehmen, und zwischen der gegenüber stehenden Seite nicht zu lang seyn, so mögen hingegen die 2 Querseiten desto ferner von einander stehen. Eine Folge, der, so wahr sie ist, doch gerade im Gegen=

gensatze fast alle ablange Roströsen sich erbauet finden. Die Luft kann durch die ganze Richtung der Vorderseite, so lang sie auch ist, gleichwohl durchaus gleich stark einfallen. Man gewinnt daher durch lange Röste zwischen den Querseiten an Raum — erspare die Kosten auf Zwischenmäuer, ja erwirthschaftet auch noch was an Brennmaterialien, von den sonst ein Theil der Wärme die Quermauer an sich nehmen würde, und verschaffet dadurch dem ganzen Rost nach seiner Länge eine gemeinschäftliche schnellere und ergiebigere Wirkung. Auf eine nähere Bestimmung dieser Entfernung werden wir hernach kommen, wenn wir von den verschiedenen Röstöfen reden werden.

pp. Aus den bisher Angeführten folget ferner, daß man freye Rostöfen von allen Seiten — geschlossene aber in der Höhe mit Erzkleinen oder Kohlenlösche, oder auch mit beiden bedecken müsse, damit Wärme und Lebensluft nicht zu schnell hinauf durchziehen, und, um ihre Einwirkungen zu wiederholen nicht mehr Brennmaterialien und mehr Zeit auffordern, damit ferne die Rosthäufen durch die zurückgehaltene Hitze desto mehr erwärmt und egaler ausgeröstet werden, auch damit die Zuglöcher durch diese Decke nach Erforderniß geöffnet, oder verscharret werden können.

Erz=

Erzklein, und darüber Erzschlich scheinen sich sonderheitlich bei oxidirenden Röstungen dazu vorzüglicher zu empfehlen, weil sie zugleich einige Röstung mit erhalten, wäre diese ihre Röstung nicht als zu schwach, oder könnte dieses Kleine, ehevor das übrige des Rostes herausgeworfen wird, weggeschaffet, und um mehr Röstung zu empfangen, bei folgender Röstung zur Decke wiederum verwendet werden. Allein man hat zur Verröstung des Erzkleinen und der Schliche andre Wege, und überdies ist die oben darüber liegende Kohllösche in Absicht auf Desoxidirung von keinem so wichtigen Belange, da sie nur die oberste Fläche des Rostes berühret, ja vielmehr durch ihr Glühen zur Röstung des darüber liegenden Erzkleinen, wenn es nicht hoch über einander aufgestürzet ist, noch etwas beitragen mag. Das wenige, was von der Kohllösche, die davon in Rost hinabkömmt, wird hernach bei der Auslaugung oder Wässerung der Erze wiederum weggespühlet, oder wenn es bei unausgelaugten oder ungewaschenen Erzen dabei bleibt, muß es ferners an Hohofen, wo die Erze ohnehin zwischen die Kohlen komen, von keiner schädlichen Wirkung seyn. Hingegen scheinet dann, wenn die Eisensteine und also auch das dabei sich befindende Erzkleine nach der Verröstung der Verwitterung überlassen wird, sich auch des Erzkleinen zur Decke der Röste füglicher gebrauchet werden

möge,

möge, weil dieses Kleine hernach früher, folglich während gleicher Zeit auch stärker verwittert, wodurch der Mangel an der Röstung sich wiederum ersetzet.

99. So nützlich die Luftzüge an der Sohle des Rostes werden, so unentbehrlich werden sie an seiner Oberfläche nicht nur, daß die Wärme den Rost der Höhe nach durchgehen, und die zu verflüchtigenden Substanzen oben hinausziehen können, sondern auch um das Feuer in den Rost nach Erforderniß zu leiten — da, wo es zu stark gehet, die an der Decke geöffneten Zuglöcher zu verschließen, und hingegen da zu öffnen, wo das Feuer nicht gehörig hinwirken will. Nur durch die angemessene Dirigirung dieser Zuglöcher an der Decke des Rostes läßt es sich erzwecken, daß auch die Erze von der Vordermauer hinein, wo sie wegen einfallender kühlen Luft sonst mehr roh bleiben, gleichfalls mehr ausgeröstet werden, wenn man, ehe der Brand bei der Vordermauer aufhöret, in der Decke des Rostes bei und von der Vordermauer hinein mehrere Luftlöcher sticht, die weitern gegen die Hintermauer zumacht, und zugleich unten an der Sohle den Zug der Luft nach der Hintermauer zu in der Hintermauer mehr verschließet, wodurch das noch vorhandene Feuer nur vorzüglich gegen die Vordermauer hinauf zu gehen, und also auch dort die Erze mehr zu rösten gezwungen wird. Vor=

auf aber auch, soviel mir bekannt, wenigstens hier im Lande noch wenig gesehen wird.

rr. Zu lockere Röste sind nicht von der besten Wirkung. Wenn Feuer und Luft zwischen den Eisensteinen Durchzug finden müssen, so ist doch dieser bei lockern Rösten zu stark, und die Brennmaterialien verzehren sich zu schnell, da doch die Temperatur nur mässig zunehmen soll (ee). Die Absichten werden daher nicht gehörig erreichet, und der Aufwand an Brennmaterialien wird leicht entbehrlich vergrössert.

ss. Endlich müssen Eisensteine, die durch einmalige Röstung nicht hinlänglich mürbe gemacht, oder von den zu verflüchtigenden Substanzen nicht genüglich befreyet oder zweckmässig entsäuert, oder oxidiret worden sind, einer fernern Röstung unterworfen werden. Sind es aber nur einige Stellen in dem Roste, oder auch nur mehrere Stücke, an welchen die Erze zur beabsichteten Ausröstung nicht gelanget sind, wird man dann, wenn das geröstete Erz ausgelaufen wird, den Eisenstein von diesen Stellen unter die übrigen nicht mitnehmen, sondern ihn indessen wohin zur Seite fördern, einzelne zu wenig geröstete Stücke aber an der Pochstätte vor ihrer Zerkleinerung aushalten, und dann eines sowohl als das andere bei der folgenden Röstung

stung gleicher Erze wiederum mit in die Verröstung bringen.

# VI.

## Röstungsregeln in das besondere.

§. 396.

Nach den verschiedenen Endzwecken der Röstungen möchten sich im Allgemeinen die Regeln in folgende zusammen fassen lassen.

aa. Man wird nicht leicht auf einen Eisenstein treffen, der nicht mehr oder weniger Wasser oder Kohlensäure in seiner Mischung führt, und die meisten, da sie vor der Röstung lange unter freyer Witterung liegen, haben, auch noch am Tage Wasser eingesogen. Das erste bei der Röstung mag also überhaupt die Fortschaffung dieser wässerichten Theile seyn, damit durch ihr Dasein die übrigen Einwirkungen der Stoffe in die Bestand- und Gemengtheile nicht gehindert bleiben.

Diese Abdampfung im trocknen Wege fordert eine nicht zu gäh zunehmende Temperatur, damit das wässerichte ersterhand von den äussern Theilen der Eisensteine, und

dann erst auch aus den tiefer liegenden Zwischenräumchen ausgetrieben werde, und bei sich etwas erhöhender Temperatur der Wärmestoff in die Zwischenräumchen mehr eindringe, sie erweitere, und so auch aus den enger verbundenen Theilgen der Eisenerze die wässerichten Substanzen fortschaffe. So lange dieses Abdampfen anhält, muß den sich verflüchtigenden Dünsten ihr Abzug erleichtert, darum nicht nur der Rost an seiner Oberfläche mehr offen gehalten, sondern auch von unten der Luft so viel Eingang geöffnet werden, damit sie zwar die Brennmaterialien nicht zu gäh anfache (315 ff.) aber doch auch durch den Zug der Luft die Fortführung oder Mitfortreissung des Hydrogens befördere.

bb. Solle ferners der Eisenstein nur mehr mürbe gemacht werden, dann muß es durch eine hinlängliche Eindringung des Wärmestoffes erzielet werden: Dieses wirket zwar auch vorzüglich die Flamme, da aber, um diese länger zu unterhalten, die Röste mehr offen gehalten werden müssen, und darum mehr Brennmaterialien aufgefordert werden, so gehet man für die Hüttenwirthschaft besser zu Rathe, die Wärme in den Rosthäufen vielmehr zu konzentriren, und darum die Luftlöcher an der Oberfläche nur bis auf den unentbehrlichen Zug des zu unterhaltenden Feuers zu schließen, den Rost auch wohl noch

mehr

mehr zu überdecken, und unten, wenn der Rost schon einmal im Brande sich befindet, der Luft den Zugang zwar durchaus, doch etwas sparsamer zu verstatten, damit sich die Brennstoffe nicht zu geschwinde verzehren, sondern durch eine länger anhaltende gemässigte Hitze die Einwirkung des Wärmestoffes und der erwärmten, folglich auch mehr elastischen Luft vermehret, und verlängert werde. Und wie zu dieser Mürbewerdung festere Eisensteine eine stärkere Gewalt auffordern, so verstehet sich von sich selbst, daß bei festern Erzen dazu eine höhere und länger wirkende Temperatur nothwendig werde, und daß man diese durch eine verhältnißmässig grössere Menge dazu angewendeten Brennmaterialien sich verschaffen müsse.

cc. Ist bei der Austreibung des wässerichten eine nicht schnelle zunehmende Hitze entsprechender, so wird dieses bei Eisen-Minern, aus welchen schädliche Substanzen verflüchtiget werden sollen, um so unentbehrlicher, indem sich im Gegentheile diese Substanzen mit den Eisentheilgen nur noch mehr verbinden würden; hier wird aber auch die Mitwirkung der Luft um so nothwendiger, damit die für den Sauerstoff der Luft durch die Wärme einmal empfänglicher gemachte Substanz durch jenen um so schneller und sicherer als Säure sublimirt werden möge. Dort bei der Wegschaffung des wässerichten

ist

ist es nur der Stromm der Luft, der Dünste mit fortreissen solle, und dieses kann auch nur durch die Gewalt der Stickluft erfolgen: aber hier muß es Lebensluft seyn, da nur durch diese die Substanzen in Säu, ere aufgelößt und fortgeschaffet werden; auch müssen hier für die zu verflüchtigenden Saueren fortan genug Abzugsöffnungen vorhanden seyn, und gleichwohl solle ein stärkerer Zug der Luft unter den Brennmaterialien vermieden werden, weil sich im Gegentheile eine zu schnelle Verzehrung der Brennmaterialien, und die davon abfließende zu gähe Hitze nicht würde hindann halten lassen.

dd. Eine dazu zweckmässige Röstung solle also beides vereinigen, und sie wird es leisten, wenn man unter die Brennmaterialien etwas weniger Wind bringt, hingegen ober denselben denen Erzen eine neue Luft vermittels einiger Zuglöcher zuführet, die in der Mauer des Rostofens ober den Brennmaterialien angeleget sind, und durch die Mauer sich von aussen nach innen erhöhen und verengen, damit Luft durch sie eingesogen, aber nicht auch durch sie die in dem Rosthaufen von unten durch die Brennmaterialien hinausströmmende Luft einen Abzug finden möge.

ee. Am Ende bedürfen diese Gattungen von Eisen-Minern eines mehr verstärkten Rostfeuers, als wenn es sich nur um die Austrock-

nung

nung derselben handelte, damit auch die in den Eisentheilgen noch zurückgehaltenen Substanzen, wie möglich fortgeschaffet werden, wobei vorhergedachte schief hinaufgehende Luftlöcher oon aussen wiederum geschlossen werden müssen. Bei allen dem werden dadurch die Eisentheilgen dennoch nicht ganz entlediget — die sauern davon getriebenen Substanzen oxidiren zugleich die Eisentheilgen, und dann müssen erst durch eine reduzirende Röstung die ruckgebliebenen Substanzen im weitern fortgetrieben werden.

ff. **Reduzirende oder desoxidirende Röstungen** lassen sich bei Eisen-Minern nur durch den Beitritt des Kohlenstoffes realisiren: Es würde nicht zureichen zur Unterlage für die Brennung der Röste Kohlen anstatt andern Brennmaterialien zu nehmen, und die Röste überdies auch nur mit Kohllösch zu bedecken: Die Berührungsflächen und Punkte würden hier zwischen Kohlen, und den Eisen-Minern zu wenig und zu entfernt seyn; der Kohlenstoff muß daher auch zwischen die Eisen-Minern mituntergebracht werden.

Da hier der Kohlenstoff die Hauptrolle vertretten muß, dürfte man sich auch hier nach den Absätzen aa und bb am räthlichsten benehmen, uud dabei nur des nöthigsten Luftzuges nicht entbehren, die nach der Verdampfung mehr verhaltene Röstung jedoch so lange fortsetzen, bis der Kohlenstoff der Absicht

ge=

gemäß genug vom Oxide der Erze verflüchtiget haben mag: die zwischen den Minnern mitbrennende Kohle mag hier den Ersatz leisten, daß, ungeachtet einer etwas länger anhaltenden Röstung, diese doch nicht einen größern Aufwand an Kohlen aufforderе, als der sich auch nur in den Fällen der Absätze aa und bb vernothwendigen will.

gg. Die oxidirenden Röstungen sind das Gegentheil von den vorigen, sie gehen zwar mit den reduzirenden, in so weit es die Ausdampfung bezielt, gleichen Fußes, aber dann muß der Rost dem Luftzuge hinlänglich offen bleiben — Sie schließen die Beithat des Kohlenstoffes aus, fordern hingegen die Einwirkungen des Sauerstoffes aus der Luft, und derohalben auch einen stärkern Zug derselben, der ohne größere Konsumption der Brennmaterialien, folglich ohne eine grössere Menge derselben nicht wohl erfolgen kann. Die Haushaltung bestehet also auch hier dem Roste nach dem § 316. dd Luft zu verschaffen, ohne daß diese zur stärkern Verzehrung der Brennmaterialien merklich beitrage.

hh. Durch die oxidirenden Röstungen überkommen manche Eisen-Minnern einen Zuwachs an Gewicht. Alle verlieren zwar an ihrer Schwere so viel als von flüchtigen Theilen, und etwa auch an Oxide fortgeschaffet worden

den

den ist: wenn aber das Gewicht des sie in der Folge wiederum sauernden Sauerstoffes mehr als der vorher gesagte Verlust beträgt, muß die Eisen-Minner nothwendig schwerer, hingegen aber leichter werden, sofern das Gewicht des dafür angezogenen Sauerstoffes unter dem Gewicht der verflüchtigten Substanzen verbleibet. Das Volumen vergrößern einige, andere aber, und vorzüglich thonartige nebst denen mit mehreren verflüchtigten Theilen versehenen verengen es am meisten.

## §. 397.

Bei zusammengesetzten Röstungen lassen sich einige während derselben Röstung erreichen, bei andern muß es durch wiederholte Röstung erzielet werden.

aa. Sollen etwa das Ganggestein der Eisen-Minern mürbe gemacht, aus den Erzen aber auch schädliche Stoffe vertrieben werden; so so wird man aus den bis hieher beigebrachten leicht schließen, daß nach geschehener Abdampfung (§. 316 aa) die Sublimazionen vor sich gehen müssen, und dann erst, wenn es noch erforderlich seyn solle, der Rost im weitern mehr zugedecket, und verhalten werde, um die Mürbemachung im größern Maße zu erwirken. §. 396 bb.

bb.

bb. Verflüchtigung fremdartiger Substanzen, und reduzirende Röstungen vereinigen sich miteinander, wenn selbst die Verflüchtigungen die Mitwirkung des Kohlenstoffes erheischen, oder leztere befördern, oder das Daseyn des Kohlenstoffes der Verflüchtigung nicht im Wege liegt. Nur daß die Verflüchtigungen ehe geschehen, und dann erst, wie bei der Mürbemachung, der Rost mehr verschlossen werde.

cc. Bedürfen die zu sublimirenden Substanzen des Kohlenstoffes nicht, und die Erze sollen nach fortgeschaften flüchtigen oxidiret werden, dann ist die Behandlung von beiden unter derselben Röstung auch noch meistens ausführbar, indem ersterhand die Verflüchtigung, dann die Mürbemachung, und darauf erst die Oxidation unternommen werden.

dd. Aber Reduzirung einiger, und Oxidirung andrer Theile vereinbaren sich nicht wohl, weil eines das andre aufhebt und vereitelt. Auch bei wiederholten Röstungen mögen die reduzirenden vermittels untermischter Quändl Kohlen und Lösche, den oxidirenden nicht vorgehen.

ee. Doch wenn in einer Röstung zur Beförderung der Verflüchtigungen oxidiret, und dadurch etwa die Metalltheilgen zuviel gesäuert würden, da läßt es sich mit einer nachfolgenden desoxidirenden Röstung nachhelfen.

ff. Ausserdem werden wiederholte Röstungen oder sogenannte Wendungen der Röste nur dann Platz greiffen, wenn man entweder durch einmalige Röstung zum Ziele noch nicht gelanget ist, oder wenn die Eisen = Minern so eine gewaltige Röstung auf einmal nicht vertragen, die doch am Ende die Absicht erfüllen solle §. 314 ii.

gg. Bei Röstungen in Reverberir = Ofen verhält es sich doch nicht ganz so, wie wir es vorher in dem Absatze dd und ee als Folge geschlossen haben. In diesen Ofen können zum Theil Redukzionen und Oxidirungen auch unter einem vor sich gehen, weil die Flamme zugleich eine oxidirende und desoxidirende Wirkung hat, wovon in folgenden bei den Röstungen in Reverberir = Ofen.

---

# VII.

## Brennmaterialien zur Röstung.

### §. 318.

Von den Brennmaterialien, ihren Verhältnissen und Resultaten, werde ich zwar erst in dem 6ten Bande eigens handeln: ich führe daher hier folgendes nur vorläufig an.

Man

Man raumet fast insgemein den Flammen gebenden Brennmaterialien bei der Röstung der Eisen-Minern auch ausser der Reverberir-Oefen den Vorzug ein, und bis auf einige Fälle und Bedignisse mag man auch recht an der Sache seyn. Die Flamme wird zur Röstung der Erze oder, indem sie über dieselbe hinwegspielt, oder dergestalt benutzet, daß man die zu röstenden Erze auf die Brennmaterialien stürzet, nnd also die Flamme von unten, und zwischen die Erze hinauf ziehen läßt. Hier werde ich nur von der letztern Anwendung, von der erstern aber hernach bei den Flammen- oder Reverberir-Oefen reden.

aa. **Flammengebende Brennmaterialien** verbreiten die Hitze in dem Roste geschwinder, und theilen sie auch früher den obersten Stellen mit: darum fordert diese Röstungsart aber auch mehr Achtsamkeit auf, damit durch anpassende Regierung der Zuglöcher der Rost nicht zu gähe in eine zu starke Temperatur gerathe § 315 ff. Werden diese Vorsichten hinlänglich angewendet, so läßt sich den Rösten auch bei flammenden Brennmaterialien die erforderliche Temperatur Stuffenweise verschaffen.

bb. Mit dieser Voraussetzung sind flammende Brennmaterialien zur Fortschaffung der zu verflüchtigenden Substanzen vorzüglich dienlich, indem sie diese Substanzen mit dem Zu-

ge der Flamme unter einem mit fortnehmen. Auch zur Mürbemachung ist die Flamme, da sie gewaltiger und tiefer in die Zwischenräume der zu verröstenden Körper dringt, gut anwendbar. Aber da, wo es auf Reduzirung hinausläuft, wollen sich mehr Flammen gebende Materialien nicht, oder nur unter andern Bedingungen empfehlen.

cc. Bei entsäuernden Röstungen muß vorzüglich der Kohlenstoff die Eisen-Minern wie möglich berühren. Die Flamme führt zwar auch Brennstoff und Sauerstoff mit sich, worüber uns von erstern der Ruß den Beweis giebt, und letzterer nothwendig ist, da ohne Sauerstoff die Flamme sich nicht erhalten könnte. Durch diese zween Stoffe erhält die Flamme sowohl eine reduzirende als oxidirende Kraft. Vermittels des Sauerstoffes sauert sie den Kohlenstoff, wenn sie welchen wo begegnet, sie vermag daher auch das mit Kohlenstoff verbundene Roheisen, zu entkohlen, durch den Kohlenstoff hingegen reduzirt sie die Metalloxide, woraus sich erklären läßt, daß auch nur allein vermittels der Flamme das Roheisen in Frischeisen umgestaltet werden mag, wie es im Engelland geschehen solle. Allein da solchergestalt die Flamme eben das wieder oxidiret, was sie ehevor durch den Kohlenstoff entsauert hat, und das ferners reduzirt, was sie ehe oxidiret hat; so kömmt man durch

die Flamme allein nicht allemal zum Ziele der beabsichteten Entsäuerungen, da auch hernach, wenn der Rückstand der Brennmaterialien nur als Kohle noch fortbrennt, durch den dazu unentbehrlichen Zug der Luft vor allen vielmehr Oxidirungen der von den Kohlen nicht unmittelbar berührten Eisentheilgen vor sich gehen, und überhaupt die oxidirenden Wirkungen der Flamme vor ihrer Reduzirung schon für sich das Uibergewicht haben. Indessen macht eben der Umstand, daß das Holz anfänglich mit Flammen brennt, und dann sich, wenn das Fortbrennen mehr verhalten wird, ferners verkohlet, und von der andern Seite die Erwägung, daß alle Eisen-Minern mehr oder weniger Hydrogen in sich haaen, das Holz auch bei desoxidirenden Röstungen brauchbar, wenn im übrigen dem Rost mit Kohlenstoffe gehörig vorgesehen wird, weil die Flamme erster Hand zur Verflüchtigung der Substanzen dienet.

dd. Aus gleichem Grunde ist das Holz bei oxidirenden Röstungen anwendbar, obgleich, wenn auch anfänglich keine, oder doch nur wenig Flammen gebende Brennmaterialien gebrauchet werden, die Oxidirung durch den das Fortbrennen der Kohle unterhaltenden Sauerstoff der Luft ebenfalls erreichet wird, so ferne die Kohlen nicht zwischen die Erze mehr gemischet, sondern nur als Unterlagen angebracht werden.

§.

## §. 319.

Hieraus folgt, das Holz seye vorzüglich für die unterste Lage der Brennmaterialien oder allein, oder doch zugleich mit darüber liegenden Kohlenschichten dienlich, wenn hingegen für die höhern Lagen die Kohlen allein oder doch über etwas Holz geleget, zweckmässiger seyn mögen. Was das Holz hingesehen auf die Flamme betrift, wollen sich die Holzgattungen nach den vom Herrn Bergrath Lampadius in der Hüttenkunde §. 195 angeführten Versuchen des Herrn Rekt. Frenzels nach der Tanne die Fichte; ich setze hinzu die Kiefer — ferners die Buche — Achorn — Erle — Linde — und endlich die Eiche ordnen. Auch giebt klein gespaltenes Holz mehr Flamme, als massive Holzklüften, welche letztere hingegen länger sich verkohlend fortglühen.

aa. Allein man muß hier auch die Kösten des Holzes gegen die der Kohlen nicht aus dem Auge verlieren. Wo die Eisen-Minern selbst in waldreichen Gegenden, und näher gelegenen Waldungen gewonnen werden, da möchte wohl das Holz vor der Holzkohle sich würdigen, indem bei dem Holze selbst alle Bestandtheile, die in der Kohle sich nicht mehr einfinden, durch die Flamme benutzet werden: aber wo das Holz mit schwereren Kösten denn die Holzkohlen von der Ferne herbeigeführet werden muß, wird an einer

Sei-

Seite dieser höhern Aufwand, und auf der andern der Effekt aus beiden gegen einander abzuwägen seyn, wozu doch gegenwärtig genug dezidirende Versuche vermuthlich noch mangeln. Etwas darüber werden wir hernach bei den Flammöfen gleichwohl sprechen.

Wird weniger Flamme, hingegen länger anhaltendes Fortbrennen des verkohlten Rückstandes erfordert, möchten sich die dazu dienlichen Holzgattungen nach den vom Herrn Bergrath Lampadius in der Hüttenkunde §. 199 aus Hartwig angezogenen Versuchen in fnlgender abstuffenden für die Dauer der Kohlen weniger dienenden und weniger Hitz gebenden Ordnung beweisen, Buche — Trauben = Eiche — Stiel = Eiche — Hainbuche — Achorn — Linde — Birke — Erle — Aspe — Pappel — Lerche — Kiefer — Tanne — Fichte.

bb. Das Reißig und das Stangenholz liefert zwar Flammen, aber es verbrennt schnell, und hinterläßt wenig Kohlen, wenn es nicht in großen Quantitäten angelegt wird. Ober dem Holze oder den Kohlen gelagert, wird es anwendbarer, und um so mehr wenn man der Flamme, wie bei Verflüchtigung der Substanzen, benöthiget ist. Bei näher gelegenen Waldstrecken kann hiedurch das Astwerk wohl zu guten gebracht, und dafür Stammholz ersparet werden.

cc. Auch die weniger dichten rohen Torfarten bieten sich hier zum Gebrauche an, verhielten sie sich wegen schneller Verbrennung, und wenigen Rückstande an Kohlen nicht eben so wie das Reisig, daher man von diesen Torfarten beinahe das gleiche wie vorher vom Reisige anmerken muß, nur daß mehrere Torfarten in verhaltenen Röstungen doch sich mehr verkohlen, und als Torfkohlen länger anhalten.

dd. Einige Sorten von Steinkohlen zeichnen sich mit ihren Flammen hervor. In dieser Erwägung möchten die reinen und genug festen Steinkohlen dieser Art bei Röstungen die Stelle des Holzes, und wahrscheinlich noch unter einem Vorzuge vertretten, da hernach die abgedampften Koacks ungleich anhaltender als Holzkohlen fortbrennen. Nur Steinkohlen mit Kiese oder andern zufälligen schädlichen Substanzen vermenget, wären hier in ihrem rohen Gebrauche ganz auszuschließen. Die reine Steinkohle enthält nach den bisherigen Analysen nur Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, eisenhältigen Thon, und einige andere Erden.

Das erschwerte Anfachen der Steinkohlen wird es berathener machen, sie erst über eine Schicht von dünnen Holzklüften, Reisig oder Rasentorf zu lagern.

Nach Herrn Lampadius Hüttenkunde §. 212 solle Pechkohle und Stangenkohle lebhafte Flamme, und gute Koacks geben, auch nicht vielen erdigen Rückstand hinterlassen. Diesen folgen die Blätterkohle, und der die Schieferkohle, wenn sie mehr Pechkohlen mit sich führet; beide jedoch geben schon mehr erdigen Rückstand. Braunkohle, Moorkohle, Grobkohle und bitumenoses Holz sollen für Flammen und Koacks nicht wohl dienlich seyn — aber die Kannelkohle solle in Engeland häufig gebraucht werdeu. Das gilt jedoch nur für Reverbetir = Oefen — als Unterlagen bei den Röstungen dürfen sie auch nicht zerreiblich seyn, wie dies viele Schiefer = und Blätterkohlen sind.

ee. Holzkohlen unter die Eisen = Minnern gemischt, sind bei reduzirenden Rösten beinahe unentbehrlich, oder doch die vorzüglichsten — Torf = und noch mehr Steinkohlen entbinden sich von ihren Brennbaren nicht so willig. Zur Untermischung zwischen die Eisen = Mienern dienen Quandlkohlen am besten — große Stückkohlen erfüllen zu vielen Raum, bieten weniger Berührungsflächen dar, und machen bei ihrer Verbrennung die Röste zu sehr nachsinken. Lösche erstikt das Feuer, aber etwas über die Eisen = Minern gestreuet, trägt zu Entsäuerungen bei. Noch eine Anmerkung von der Kohlenlösche kömt

her=

hernach im Absatze kk vor. Als brennbare Unterlagen der Röste müssen am Boden grössere Stücke, die zwischen ihnen den Durchzug der Luft weniger hindern, gelagert werden; dann erst werden Quandlkohlen darauf gestürzet, und auch da ist man besser daran, wenn man sie nicht untereinander, sondern die gröbern unten, die kleinern oben legt: doch füllt man auch bei den größern am Boden liegenden Kohlen die zu weiten Zwischenräume mit etwas Quandlkohlen oder kleinen Stücken aus. Dürfte man die trockne und reine Holzkohle im Bezuge auf das mehrere oder wenigere des Breñstoffes aus ihrem Gewichte bei gleichem Umfange beurtheilen, so gienge die aus Eichen der Buchenen, diese der Birkenen, und die Fichtene der Lindenen nach Frenzels Forst-Chemie vor.

Noch etwas mehr von diesem Gegenstande wird in dem 6ten Bande vorkommen, wo von denen für Hohöfen dienlichen Brennmaterialien in das besondere wird gehandelt werden.

ff. Gekohlter Torf auch wenn der Torf ehe gepresset worden ist, möchte die Schwere der darüber liegende Röste nicht leicht ertragen.

gg. Koacks oder verkohlte Steinkohlen werden als Unterlagen mehr aushalten. Man dürfte jedoch der Haushaltung besser vorse-

hen, wenn man sich, sofern die Steinkohle rein genug ist, bei den Röstungen der rohen Steinkohle bedienete, und dadurch auch ihre zur Flamme dienenden Bestandtheilgen zu Nutzen machte.

hh. Steinkohlen über Holzklüfte oder Reißig, auch wohl über rohen Rasentorf geleget, kann bei Röstungen, bei denen Flammfeuer dienlich ist, zu einer Holzmenage dienen, und die Röstungen anhaltender machen.

ii. Auch unter Holzkohlen etwas Reisig oder dünn gespaltetes Holz gelegt, kann die Anfachung der Kohlen befördern; aber Holzkohlen über beträchtliche Holzschichten zu legen, möchte den Beifall nicht verdienen. Während das Holz Flammen giebt, werden auch viele von den Kohlen beinahe umsonst mitverzehret.

kk. Schon vor mehreren Jahren verfiel ich darauf, die Kohlenlösche bei Hohöfen zu benutzen. Ihre Menge belauft sich da, wo die Kohlen weit herbei geführet, und nicht aus eigenen Holzschlägen kommen, sondern von Bauern meistens in schlechter Qualität erkaufet werden müssen, sehr hoh. Ihre Wiederanwendung würde daher von keinem geringen Belange für den bessern Haushalt seyn. Ich war aber noch nicht so glüklich, daß man meinen Vorschag in etwas grös-

sern

sern Quantitäten zu versuchen, die Mühe auf sich nahm, und es selbst zu versuchen, gebrach es mir bis hieher an Zeit und Gelegenheit. Meine Absicht gieng dahin, die Kohlenlösche durch Untermischung einer bindenden Erde, oder auch vermittels oxidirter Eisenerze in grössern Massen haltbar, und anwendbar zu machen. Nicht zwar daß die Masse anstatt der Kohlen an Hohöfen, oder als Unterlagen bei den Röstungen angewendet werden sollen, zu welchem Ende des dazu erforderlichen Zusammenhaltes wegen zuviel bindende Mittel untergemenget werden müßten, wodurch die Masse zu schwach würde, die Kraft der Kohle auszuüben: aber doch damit ich mich dieser Masse unabbrüchig des Kohlensatzes unter die Erzgicht gemischt, und bei reduzirenden Röstungen mit den Quandlkohlen unter einem zwischen den Eisen-Minern bedienen könnte.

In kleinen Versuchen mengte ich das feinere von unsern gerösteten braunsteinhältigen Brauneisenstein unter etwas Thon und Kalk mit oder ohne Kohlenlösche, und erhielt dann durch eine längere Zeit getrocknet, eine mehr als hinlänglich feste Pasta (wovon hernach bei dem Rösten des Erz und Pochkleinen) Auch die aus Kohllösch mit etwas Thon mit oder ohne Kalk brannte sich über glühende Kohlen gut aus, und zerfiel erst nach dem beinahe die Kohllösche ganz verzehret war, aber bei denen wenigen Versuchen in Kleinen,

nen,

nen, die ich zu Hause damit machte, gelange es mir noch nicht, daß die Masse nach ihrer Austrocknung jene Festigkeit erhielt, die doch unentbehrlich wird, um die Stücke über Häufen legen, dann in die Körbe, und auf diesen an den Ort des Bedarfes bringen, und da in den Hohofen über die Eisen-Minnern stürzen zu können. Eine Hauptthinderniß war dabei zwar auch, daß die Lösche von den etwas größern Kohlen-Splittern nicht abgesondert war, welches doch bei einer guten Hüttenaushaltung beobachtet werden solle, weil auch noch diese Splittern bei der Röstung der Erze, und vorzüglich auch bei reduzirenden Röstungen gut mit angewendet werden können: aber um das übrige in eine mehr haltbare Masse mit Thon und mit oder ohne Kalk zu bringen, wäre auch dieses übrige noch durchzurütteln, und zu der Masse nnr das durchfallende feinere zu nehmen; das zurückbleibende etwas gröbere aber ferners unter gewöhnlichen Pochstempeln vorher zu pochen, oder man müßte, um auch diese reschere mit den feineren Theilen fester zu vermengen, etwas mehr von bindender Erde mit in die Mischung nehmen; und die Gestalt oder Formung möchte in kleinen Ballen oder Kugeln die haltbareste seyn.

II. Das übrige von dem Gebrauche der Brennmaterialien, ihrer Anwendung, und ihren

Schich=

Schichtungen wird hernach bei den Rostöfen und Röstungsmethoden vorkommen.

# VIII.

## Von Roststätten und Rostöfen überhaupt.

### §. 320.

An den Roststätten und in den Rostöfen sollen das Hydrogen, und die schädlichen Substanzen verflüchtiget (§. 314 bb. dd) die Eisen-Minern mürbe gemacht (§. 314 aa) und oder mehr oxidirt oder entsäuert werden (§. 314 ee. gg.)

aa. Die Rostplätze dürfen daher über keinen Grund, der nicht genug trocken ist, stehen, sonst würde man dem Rostfeuer seine bessere Wirkung schwächen, und anstatt das wässerichte wegzuschaffen, vielmehr noch Hydrogen in dem Rosthaufen hineinbringen.

bb. Sie sollen darum nichts weniger als in die Erde gegraben, oder an feuchten Orten angeleget werden, sondern auch mit ihrer Sohle ganz frey, und mehrerer Sicherheit halber an einer etwas erhöhten Stelle stehen. Da, wo man Zufluß der Feuchtigkeit zu besor-

sorgen hat, wird eine Schlackensohle, und darüber ein Stein oder Laimgrund angeleget.

Das Gegentheil von allen dem hat auch hier in Kärnten und Steyermark bei den meisten Eisenwerkern eine unvollständige, langsame, und Kohlen verschwenderische Röstung der Eisen-Minern zur Folge gehabt, da man die Roststätte wenigstens mit ihrer Rückseite fast durchaus am Berge oder an Erhöhungen, oder in die Erde, und nicht selten auch zu nahe hinter die Hoh- oder Stucköfen oder Gebäude gelagert hat, durch welches letztere den Rösten der ungehinderte Beitritt des Zuges einer von der unreinen und warmen Hüttenluft unverderbten frischen Luft entnommen war.

cc. Der Zug der frischen Luft ist sowohl zur Unterhaltung des Feuers, als auch zur schnellern Verflüchtigung der nachtheiligen Substanzen, und zur Oxidirung theils mehr dienlich, und theils unentbehrlich: daher müssen die Röste an einer für den Beitritt der frischen Luft ungeschlossenen Stelle stehen, doch darfen sie auch einem zu starken Zuge der Luft mit ihrer Vorderseite, an welcher die Luft eingesogen wird, nicht ausgesetzet seyn, weil der Rost niemalen zu gäh angefachet werden darf. (§. 315 ff.)

dd. Ich glaube, daß man ablange Roststätte oder Rostöfen den runden vorzuziehen habe, obgleich ich auch erachte, daß man erstere in ihren Ecken etwas abrunden könne; und ich halte auch dafür, bei den ablangen zu fordern, daß man bei Anlegung derselben auf den Zug des Windes, welchen er gewöhnlich, und vorzüglicher Weise zu nehmen pflegt, mitsehen solle, damit wenigstens an Gegenden, in welchen der Wind etwas stärker zu ziehen pflegt, die Vorderseite der Röste dieser Richtung des Windes nicht gerade in einem rechten, sondern in einem etwas schiefen, jedoch auch bei starken Windzügen nicht über etlich 20 Grad messenden Winkel entgegen gesetzet werde.

ee. Ein stärkerer Luftzug, wenn er auf die obere Fläche der Röste stößt, und noch mehr, wenn Regen und Schnee über dieselbe fällt, stehet einer zweckmässigern, schnellern, und egalern Röstung auch im Wege. Man ist derohalben gut daran, wenn man die Röste unter eine Bedachung bringt, die des Luftzuges, und der zu verflüchtigenden Substanzen halber mit Zwischenöffnungen, oder mit einem Sattel versehen ist, und dann könnte der Rost auch dergestalt mit Flügelthüren umgeben werden, daß man allemal nur die für die Richtung des Windes dienlichsten offen ließe.

ff. Wie nun zwischen der Vorder = und Rückseite schmälere, zwischen den 2 Querseiten aber längere Röste zweckmässiger, und wirthschaftlicher sind (§. 315 ii.) so könnte ihre Quere beliebig verlängert werden, und die Erwägung, daß grosse Röste auch grosse Vorräthe an rohen Erzen nothwendig machen, würde keine hältige Einwendung seyn, weil jeder die Röstung das Jahr hindurch nicht öfter wiederholen wird, als er der gerösteten Minern bedarf.

gg. Nur der Umstand, daß wegen veränderlichen Wetter, und noch mehr bei nicht hinlänglicher Achtsamkeit der Röster, die bei größern Rösten auch noch um so sorgfältiger aufgefordert wird, manche Röste mißglücken, welches bei einem größern Roste auch mehr vom Belange als bei einem kleinern wird, möchte zu große Röste nicht wohl billigen. Indessen wenn man sich mit dem Vortheil aus größern Rösten nur dahin begnügen will, daß man zween bisherige größere, oder 3 von mittlerer Größe, oder 4 kleinere vielmehr in einen umschaffete, wird auch der Unterschied von geringer Bedeutenheit seyn.

hh. Der eigentliche Abstand von der Vorder = zu der Hinterseite oder die Breite des Rostes läßt sich nach einem gewissen Maße nicht wohl bestimmen. Sie hängt von dem

Un=

Unterschiede mehr oder weniger windigen — warmen, und kältern Gegenden — und von den leichter oder schwerer zu verröstenden Minern ab. Man wird dabei durch Erfahrung am sichersten zum besten Ziele geführet. Wo Röste bereits bestehen, und an der Vorder- und Ruckseite mit hinlänglichen Ventilen versehen sind, wird man aus den gegen die Hinterseite zu stark oder zu schnell gebrannten Eisen-Minern bald ihre zu kurze Entfernung, und aus dort zu wenig gerösteten den zu fernen Abstand der Vorder- von der Ruckseite wahrnehmen können.

Man wird im erstern Falle einen offnen Rost bei jeder neuen Anlegung etwas mehr verlängern oder abkürzen, oder wenn die Röste mit Mauern umgeben, im erstern Falle die Ruckmauer abbrechen, und inzwischen den Rost nur vermittels einer trocknen Mauer so lange verlängern, im letzten Falle hingegen den zu langen Abstand der Vorder- und Ruckseite vermittels Einlegung einer trocknen Mauer, doch mit Beibehaltung der Zuglöcher so lange abkürzen, bis man an den vortheilhaftesten Abstand gelangt, nur daß man die Verlängerung oder Verkürzung auf einmal nie zu stark vornehme, und mit jeder Abänderung den Ausschlag mehrerer Röste abwarte. Alsdann wird man sich zur Anlegung neuer Röste nach den bisher beigebrachten den Maßstab schon vorbereitet haben.

Einige Beispiele werden wir hernach liefern.

ii. Die Tiefe oder Höhe der Röste setzet ebenfalls verschiedene Umstände voraus, bei welchen man wiederum durch Erfahrung am sichersten zu Rechte kömmt. Doch läßt sich auf Tiefe oder Höhe hier im Allgemeinen anmerken, a) daß, wie mehr ein Rost oben verschlossen, und dadurch die Hitze zuruck gehalten werden darf, und wie weniger schädliche Theile zu verflüchtigen sind, desto höher er sich auch anlegen lasse. b) Man menagirt an Brennmaterialien und Zeit, und erzielet den Endzweck der Röstung näher, wenn man mehrere Schichten von Brennmaterialien und Eisen = Minern abwechselnd übereinander unter einem röstet, soferne die Minern keine schädliche Substanzen mit sich führen. c) Sind aber derley Substanzen vorhanden, so möchte es räthlicher seyn, nur eine Schicht Brennmaterialien und Eisen = Minern auf einmal zu verrösten, doch daß man diese nach der Verröstug nicht herausschaffe, sondern alsdann die 2te, und nach der Verröstung der 2ten auch wohl die 3te, und so ferner die 4te Schicht darüber anlegt, denn dadurch empfängt auch noch die bereits verröstete unter einem neuerdings welche Wärme, und kann ferners mürbe gemacht werden, auch kann dadurch das an der untern Schicht daranf liegende Kleine etwas mehr abgeröstet werden.

kk. Sollen die Eisen-Minern in möglichster Schnelle, die nur verstattet werden darf, und dabei auch an der Ruckseite gut ausgeröstet werden, dann muß die Luft den Rosthaufen gehörig durchziehen: dazu genüget aber nicht, wenn den Luftzügen an der Vorderseite auch andre an der Ruckseite in gleicher Höhe entgegen gestellet werden, und diese leztern die Ruckseite nur an der Sohle durchfahren.

Nach den Gründen der Pneumatik muß die Luft da, wo sie einfällt, unter einer höhern Luftsaule als in jener Oeffnung liegen, nach welcher die durch die Wärme ausgedehnte Luft wiederum hinausziehen solle, und der Zug der Durchströmmung ist um so gewaltiger, wie höher die Abzugsöffnung ober der Mündung des Einfalls angebracht wird, wie wir dieses unter andern von den gewaltigen Wirkungen der Flammen- oder Kupolo-Oefen sehen, wenn sie mit hohen Kaminen erbauet sind. Dem zu Folge sollen die Luftzüge an der Sohle des Rostes die Hintermauer nicht durchqueren oder durchgehen, sondern zwischen der Dicke der Hintermauer dieselbe nach ihrer Höhe hinauf von der Sohle bis zu ihrer obersten Oberfläche durchziehen, damit der den Rosthaufen von der Sohle der Vordermauer durchziehende Luftstromm erst ruckwärts an der Höhe der Ruckmauer seinen Ausgang

gang finde. Es versteht sich von selbst, daß die Hintermauer der sie von unten nach oben durchlaufenden offenen Luftkanäle wegen etwas massiver werden muß, und daß, wenn bei Anlegung der Röste die Erze über die Hintermauer hereingelaufen werden, die in der Höhe der Hintermauer hinausgehenden Oeffnungen der Luftzüge mit Brettern gut bedekt werden, damit in die Luftkanäle nichts herabfalle, und sie verstopfe.

Man ist dabei noch besser daran, wenn man die Hintermauer bis auf die in der Sohle sie durchkreuzenden Luftlöcher ganz massiv läßt, aber unten bei den Luftzügen ausser der Mauer quer nach dieser einen gemauerten Kanal anschließet, und erst über diesen die Kamine zum Luftdurchzuge von unten nach oben aufmauert, weil man in diesem Falle die Kamine, mithin auch den Auszug der Luft noch höher über die Hintermauer hinaufführen kann, wobei nach Beschaffenheit der Länge des Rostes zween, drey, auch wohl vier Kamine aufgeführet werden können.

Da hiedurch die Luft einen stärkern Durchzug gewinnet, wird man leicht einsehen, daß die Rostöfen dabei zwischen ihrer Vorder- und Ruckseite etwas mehr entfernet, folglich im ganzen auch geräumiger angeleget werden mögen.

Ich

Ich habe durch derley Kamine die Röstung der Eisen-Minern an manchem innerösterreichschen landesfürstlichen Eisenwerk vor mehreren Jahren verschnellert und verbessert, obgleich dabei noch nicht alle die Vorsichten bestehen, von welchen ich bisher gemeldet habe.

II. Die gerösteten Erze mit mindern Kösten an den Gichtplatz zu bringen, darf man zwar die Roststätte von den Hohöfen nicht entfernen, doch da sie hinter denselben dem Anfalle der Luft nicht freystehen, und selbst zum Theil auch Hüttenluft einsaugen § 308 erhalten sie ihre Stelle am zweckmässigsten vorwärts der Schmelzhütte, oder wenigstens doch zu einer der Seiten derselben.

Da jedoch die gerösteten Eisen-Minern erst gepocht, und dann als Vorräthe zur Schmelzung über Haufen gestürzet werden, wird es berathener, die Vorrathsplätze zwidie Hütten und Roststätte zu lagern, damit die Erze nicht ersterhand von der Pochstätte hinfür an die Vorrathsplätze, und dann erst wiederum zuruck an den Gichtplatz gebracht werden müssen.

Und dieses versteht sich auch von Abwässerungs- Auslaugungs- odee Verwitterungs-Plätzen.

mm. Uibrigens ist für sich auffallend, daß man dauerhafter bauet, wenn man seine Roſtöfen aus Feuerfesten Steinen herstellt; und größere zwischen ihren Querseiten längere Röste fordern zu mehrerer Haltbarkeit ihrer Mauern manchesmal nach ihrer Länge hin einige Strebe = Pfeiler auf.

---

# IX.

## Von Roststätten und Rostöfen insonderheit.

### §. 321.

Nachdem wir der Maßregeln gedacht haben, nach welchen bei der Röstung und Anlegung der Röste überhaupt vorzugehen wäre, gelangen wir nun auf die verschiedenen Arten der Roststätte und Rostöfen selbst, und um sowohl ihre Gebrechen zur Verbesserung, als auch die vorzüglichern zur Auswahle aufzufinden, wollen wir die bisher bekannten Röstungs = Methoden kürzlich durchgehen, und sie dann mit den vorausgestellten Erwägungen vergleichen.

aa. Man röstet auf freyen ungeschlossenen Plätzen, oder auch in Roststätten, deren mehrere oder wenigere Seiten ganz, oder zum Theil in die

Er=

Erde gegraben, oder an zwoen oder drey, oder an allen Seiten umschlossen sind, wovon sich letztere in Rostöfen und Brenn- oder Flammöfen untertheilen.

## Vom Rösten im Freyen.

### §. 322.

Nach Garney werden an die Sohle parallel nach der Länge des Rostes nur 9 bis 12 Zoll dicke Rostblöcke in einer Entfernung geleget, die hinlänglich ist, daß zwischen denselben die Anfeuerung des Rostes etwa in dem dritten Theile von der Länge geschehen mag, welche Hölzer zugleich als Zuglöcher dienen, darüber kömmt in die Quere das Rostholz auch wohl $\frac{1}{4}$ schwedische Elle hoh. An den 4 Ecken und auch zwischen denselben werden einige vertikal stehende Hölzer aufgestellet, und nach Anlegung des Rostes, um dem Rost Luftzug zu verschaffen, wiederum herausgezogen. Uiber das Rostholz werden ungefähr $\frac{1}{4}$ Elle hoh kleine Kohlen, und darauf das Erz nach Beschaffenheit höher oder niederer gestürzet, indem man die Zwischenräume mit kleinen Kohlen oder dünnen Holzklüften ausfüllet. Dann folget abermal eine Schicht Kohlen, uud darauf eine Schicht Erz, ferners eine Schicht Kohlen, und eine Lage Erz, wel-

che Schichten jedoch gegen die Höhe zu schmäler werden, so daß der seigere Durchschnitt des Rostes die Gestalt einer halben Elipsis, oder einer Parabel erhält. Endlich werden alle freyen Seiten des Rostes mit Gestübe, und nach v. Kankrin Berg = und Salzwerkskunde 9ten Theil, Seite 70, so ferne die Eisensteine eine stärkere Röstung fordern, auch wohl 6 Zoll dick mit naß gemachten, und etwas durcheinander gearbeiteten Laime umschlagen oder überdecket, und diese Decke in einer Entfernung von 1 Schuh mit 2 Zoll weiten Löchern durchstochen.

aa. So ein Rost ist unterhalb so hoh das Holz liegt, meistens mit einer Mauer umgeben, die vorne eine Oeffnung zur Anzündung des Rostes hat.

bb. Nach v. Kankrin und Tiemann werden anstatt des Holzes an der Sohle 1 Schnh hoh Kohlen, und dann nach Tiemann Erze, darauf eine Lage Kohle, nnd so fort fahrend abwechselnd mehrere Lagen gestürzet.

cc. Die freyen Röstungen geschehen nach Garney in viereckichten ablangen 9 bis 10 Ellen breiten, und 12 bis 16 Ellen langen, nach v. Kankrin aber in runden Rostplätzen von 10 bis 15 Schuh im Durchmesser.

§.

## §. 323.

Man hat auch noch eine andere Art freyer Röste, nach welcher die Darlekarlier ihre Morasterze vermittels Benutzung des Flammenfeuers rösten. Garney 2ter Theil, Seite 176 beschreibt sie: „Zu unterst auf dem Boden legt „man 2 sehr starke Holzstämme so weit von „einander, daß sie mit 2 ähnlichen oben aufge„legten Bäumen, die an dem Boden leicht zu„sammen gezimmert werden, ein Viereck ausma„chen. Zwischen diesen obern Bäumen, und „oben auf den untern füllt man den Raum mit „kleinen Klüftholz aus: eine ähnliche Schicht „von Klüftholz und groben Stämmen an den „Kanten wird kreuzweis über die untere Holz„schicht gelegt, womit die Holzröste fertig, und „nun in der Mitte angezündet werden. So„bald das Feuer wohl zu brennen anfängt, ste„hen 4 Personen, nämlich auf jeder Seite „der Röste, welche mit Schaufeln, die mit Ei„sen beschlagen sind, das Feuer stören, und „das zu dem Ende herbeigeführte Erz aufschüt„ten, wobei man genau darauf sieht, daß das „Erz in der Ordnung aufgeschüttet wird, da„mit es nicht verbrannt oder verschlacket werde, „wozu es sehr geneigt ist, und dem man leicht „dadurch vorbeugt, daß eine so viel größere „Quantität davon auf einmal in die Flamme „nach Erforderniß geworfen wird. Auf solche „Weise fährt man fort, bis alles Holz aufge„brannt, wo, wenn es gehörig gehet, und der

„Wind ruhig gewesen, 4 bis 500 Tonnen sol„chen Erzes in einigen Stunden mit 5 bis 6 „gewöhnlichen Fudern trocknen Klüftholzes wohl „durchgebrannt, oder getrocknet werden können."

aa. Uiber die Benutzung der Sumpf- und Morast-Eisensteine im Norwegen hat man eine gekrönte Preisschrift von Evenstad in Dänischen, welche von Blumhof übersetzet zu Göttingen im Jahre 1801. herausgegeben worden ist.

## Vom Rösten in Gruben.

### §. 324.

Das Rösten der Eisensteine in Grüben, welches vermuthlich eine der ältesten Methoden seyn mag, geschah in einer in die Erde gegrabenen Vertiefung, bei welchen Verfahren, da es hier in der Sohle an Zuglöchern vollends mangelte, auch die Röstung öfters wiederholet werden mußte (Waler Seite 275).

## Rösten zwischen Mauern.

### §. 325.

Unter den Röstungen zwischen Mauern, oder den eigentlichen Roststätten unterscheiden sich jene, deren Hinterseite in der Erde stund, von

den

den Röstungen in der Grube nur dadurch, daß sie dem Eindringen der Nässe nicht von allen Seiten wie die ganz in die Erde gegrabenen Preis gegeben waren, und daß die Luft wenigstens von vorne her unter dem Roste einen Zutritt fand. Uiberhaupt werden die gemauerten Roststätte oder nur an 2, oder an 3 Seiten, oder auch an allen 4 Seiten mit Mauern umgeben, und im letzten Falle nur vorne ein Eingang offen gelassen.

aa. Die nur an ihren 2 langen Seiten mit Mauern von unten bis oben begleiteten Röste verlaufen sich an der Vorder- und Ruckseite der Haltbarkeit wegen gegen die Höhe in einen kleinern Umfang, tragen daher schon mehr Eisenstein, als die von allen Seiten freyen Rosthäufen von gleich großer Grundsohle, weil letztere an allen 4 Seiten eine Boschung erhalten müssen. Auch gewinnt bei diesen die Luft von der freyen Vorder- bis zur freyen Ruckseite ihren Durchzug, und die Hitz ist wenigstens zwischen den 2 langen mit Mauern eingeschloßenen Seiten mehr konzentrirt, wodurch diese Röste weniger Brennmaterialien als die ganz freyen von gleich großer Grundsohle und Höhe bedürfen.

bb. Noch mehr wird das Feuer eingeschlossen, und die Masse der Erze bei gleich großer Grundsohle und Höhe der Röste vermehret,

wenn nebst den 2 langen Seiten auch die Ruckseite mit Mauern umfangen, und diese unterhalb mit Luftzügen versehen wird. Die Sohle dieser Röste läuft gegen die Hintermauer zu gemeiniglich etwas an, um den Durchzug der Luft zu befördern.

cc. Endlich sind die gewöhnlichsten aus den ablangen vierseitigen Rostöfen jene, die an allen 4 Seiten mit Mauern umschlossen werden, indem nur vorne oder nach der ganzen Höhe der Mauer hinauf, oder nur vermittels einer gewölbten Thür ein Eingang zur Austragung des Rostes offen bleibt, welche man bei der Füllung der Röste oder mit Steinen, oder mit Holz, an seltensten Orten auch wohl mit einer eisernen Thüre verschließet.

dd. Unter denen mit Mauern umgebenen giebt es auch zirkel — und ablang runde ebenbenfalls nur mit einem Eingange versehene, oder auch Rostöfen, die an der Vorder- und den 2 langen Seiten mit geradlichten, ruckwärts aber mit einer konkaven Mauer eingeschlossen sind.

ee. Diese Rostöfen sind nun theils mit oder ohne Luftlöcher in ihren Seitenmauern versehen; letztere haben nebst dem untern Luftzug bei der Eingangs-Oeffnung auch an der Hintermauer am Boden ein schmäleres oder

län-

längeres Luftloch — bei andern sind auch vorne an beiden Seiten neben dem Eingange 2 Luftlöcher, und diesen 3 Ventilen eben so viele gerade gegenüber an der Sohle der Hintermauer angebracht. An einigen Orten kommen diese horizontale Luftzüge auch an der Sohle der Quermauern ein, wie dieses in Garney's 11ter Kupfertafel 4te Zeichnung, zu ersehen ist; auch an andern Orten werden sie nicht nur an der Sohle, sondern auch noch höher in 2 oder 3 Reihen nach der Höhe der Mauern hinauf untergetheilt, von welchen letztern wir ein Beispiel an der vom Herrn v. **Kankrin** in seinen neuen Lehren das bestmöglichste Eisen zu erhalten entworfenen runden Roströfen in der 4ten und 5ten Zeichnung seiner ersten Kupfertafel haben.

ff. Endlich sind einige wie hier in Kärnten, und bei den Kammeral=Eisenwerken in Steyermark selbst in der Hintermauer, oder ausser derselben auch noch mit Kaminen versehen.

## §. 326.

Die Größe aller dieser Röste, und ihre Erforderniß an Brennmaterialien ist theils nach Beschaffenheit der Erze, theils nach eingeführter Gewohnheit verschieden.

aa. Bei den landesfürstlichen Eisenwerken zu St. **Gertraud** im Lavantthale hier in Kärnten

ten stehen bei den Roſtöfen die Vorderseite von der hintern 18′ — 10″, die Quermauer 10′ — 6″ ab, und die Röste sind 7′, 6″ hoh, worin 1000 Zentner Erze verröstet werden. Sie sind daher, wie meistens gewöhnlich, von der Vorderseite bis zur Ruckseite, oder von dem Einfalle des Windes bis zur Gegenseite länger als in der Quere breit, haben an der Sohle der Vorder = und Ruckseite 3 Zuglöcher von 1 Schuh in Quadrat, wovon eines in der Mitee der Mauer, und die 2 neben denselben 3 Zoll von den Quermauern einwärts entfernt eingehen, indem zugleich die rückwärts angebrachten ihren Durchzug zwischen der Dicke der Hintermauer nach oben haben.

Die Anlegung der Röste geschieht, daß auf dem Boden 304 Kubickschuh

| | | | |
|---|---|---|---|
| oder . . . . . . . | | 21 | Schaff Kohl. komen |
| darauf Erz . | 144 | | Zent. |
| 2te Lage. . | 144 | = | 5 = |
| 3te do. . . | 144 | = | 5 = |
| 4te do. . . | 144 | = | 5 = |
| 5te do. . . | 144 | = | 5 = |
| 6te do. . . | 144 | = | 5 = |
| 7te Erzkleines | 136 | = | 5 = |
| Zusammen | 1000 | = | 51 Schaff. |

Von

Von diesen Röſten hat mir der ſchon belobte Herr Oberverweſer **Prettner** erinnert, daß ſie die hier ſogenannten Senger oder Renner (Roſtſtöcke — Roſtklumpen) meiſtens 2 bis 3 Schuh von den hintern Ventilen zurück gegen den Roſt herein, und noch mehr in der Höhe unter der Decke des Erzkleinen als gegen die Sohle zeigen — am roheſten hingegen gerade bei den Ventilen verbleiben — wobei der Herr Oberverweſer ganz gründlich anmerkte, daß das erſtere aus der Gegenwirkung der Vorder = auch ruckwärts ſich gegenüber ſtehenden Ventile, und daß nach oben unter den Erzkleinen mehr Roſtſtöcke ſich einfinden, aus der dort von den Erzkleinen zurückgehaltenen Hitze geſchehe.

bb. Ebenfalls hier in Kärnten meſſen die Erz = Roſtöfen in der Heft nach der Länge von der Vorder = bis zur Hintermauer . . 24′ —
in der Breite . . . . . . . . . 8′ —
in der Höhe . . . . . . . . . 6′ 3″
Sie werden aber ſammt dem Gupf 10′ 4″ hoch angefüllt.

Vorne in der Mitte haben ſie eine 5 hohe und 3 Schuh breite Eingangs = Oeffnung, ſind vorne an beiden Ecken, und dann zwiſchen dieſen, und dem mittlern Eingang mit 6 Zoll hohen und langen Ventilen, ferner

mit

mit so einen an jeder quer oder langen Seitenmauer in ihrer Mitte, und ruckwärts mit 2 Ventilen an der Sohle versehen, wovon die letztern die Dicke der Hintermauer schief durchqueren, und ruckwärts 4 Schuh ober der Sohle ihre Abzugs = Oeffnung haben.

Man legt am Boden 290 Kubickschuh Kohlen oder bei 20 Schaff in der Höhe 1' 2"
darauf die erste Lage Erz
mit 50 Fuder à 7 Zentner,
mithin . . . . 330 Zentner. 1' 10"

2te Lage Quandlkohlen . 14 Schaff . . . . . — 7"
Erz 40 Fuder . . . 280 . . . — 9"

3te Lage Quandlkohlen . 14 . . . . . . . . — 7"
Erz 35 Fuder . . . 245 . . . — 9"

4te Lage Quandlkohlen . 12 . . . . . . . — 7"

---

Womit die Höhe der Mauern beinahe angefüllt sind . 60 Schaff 875 Zentner. 6' 3"

Ui=

| | | | |
|---|---|---|---|
| Uibertrag . | 60 Schaff | 875 Zentner. | 6′ 3″ |
| dann kömt als Gupf darauf mit einer Boschung gegen die Mitte 58 Fuder Erz . . . . | | 406 . . . | 3′ — |
| ferner die 5te Lage Quandlkohlen . | 4 . . . . . . | | — 4″ |
| Erz 4 Fuder . . . . | | 28 . . . | — 9″ |
| Summe . . | 64. . | 1309 . . . | 10′ 4″ |
| Weñ der Rest niedergebrañt ist, wird abermal darauf getragen | | | |
| Quandlkohlen | 12 . . . | | |
| 58 Fuder Erz . . . | | 406 | |
| Quandlkohlen | 4 . . . | | |
| 4 Fuder Erz . . . | | 28 | |
| auf einem Rost werden also verröstet | 80 Schaff | 1743 Zentner. | |

Nach

Nach dem Bericht des Herrn Oberverwesers Herrmann befinden sich in diesen Rösten die Rostklumpen beinahe in der Mitte — gegen die Vorder= und Hintermauer sind die Erze wenig ausgerostet, und am wenigsten ruckwärts. So ein Rest brennt bei gutem Luftzug in 4 bis 5 Tagen, bei den widrigsten Wetter in 10 bis 12 Tägen, dem Mittl nach also während 7 bis 8 Tägen aus.

cc. Bei dem Kammeral= Eisenwerk am Gollrath in Steyermark, wo der Spath= Eisenstein gleich unter den Gruben verröstet wird, röstete man mit Holz in den damal mit den gehörigen Zuglöchern noch nicht versehenen Rostöfen auf einmal nur 600 Zentner. Am Boden lag ein 2 bis 3 Scheiter hohes Holzbett, darauf kamen 200 Zentner Erz etwa 2 Schuh hoh, dann wiederum 1 bis 2 Klüften hoh Holz, und darauf 200 Zentner Erz, und so auch noch die dritte Lage, wobei in allen $4\frac{1}{8}$ Klafter 8 Schuh lange Scheitter verbrannt wurden.

dd. Zu Neuberg waren die ebenfalls mit Zuglöchern noch nicht bedienten Rostöfen 29 Schuh lang, 8 Schuh breit, und 12 Schuh hoh, worin auf einmal 1500 Zentner mit dreyfachen Lagen, theils Spath= Eisenstein, theils Braun= Eisenstein, doch jeder insonderheit und dergestalt verröstet wurden, daß unter jeder Lage 2 Klafter 8 Schuh langes

Holz

Holz, darauf 3 bis 5 Faß, oder 23 bis 38 Kubickschuh Kohlen, dann erst der Eisenstein 3½ Schuh hoh kam, und daß man erster Hand nur die untern 2 Lagen ausgeröstet, dann erst die dritte darüber angeleget, und angefachet hatte.

ee. Diese Röste am Gollrath und zu Neuberg bedurften meistens bei 8 Tag, bis zum Auslaufen der Röste geschritten werden konnte.

Ich fand zwar in meinen Schriften, daß die von mir am Gollrath und zu Neuberg im Jahre 1788 angeordneten Ventilen, im Jahre 1791 bei vorgenommener Reparirung der Rostöfen zu Neuberg bereits hergestellet waren, aber das, was man an Zeit, und an Brennmaterialien damit gewann, konnte ich aus Mangel aufgefundener Vormerkungen nicht mehr erheben.

ff. Bei den k. k. Eisenwerken im Lavantthale war im Jahre 1792 der Befund, daß zu St. Gertraud, wo bei den Rostöfen an der Vorder = und Ruckmauer 3 Ventile angebracht waren, die zwischen der Hintermauer hinauf giengen, 1000 Zentner Braun-Eisenstein, der ehevor in Rostöfen ohne Zuglöcher 8 Tage nur zum Brennen bedürfte, diese während 3 Tagen vollbrachten: da hingegen zu St. Leonhard, wo die Rostöfen etwas kleiner, und vorne zwar auch

mit

mit 3 Zuglöchern, ruckwärts aber nur mit einem langen in der Mitte versehen waren, 800 Zentner binnen 5 Tagen ausbrannten, anstatt daß sie dazu vormals ohne Ventile 10 Tage aufgefordert hatten.

Und von der Heft berichtete mir der Herr Oberverweser Herrmann, daß seitdem die Zuglöcher bestünden, die Röste dem Mittel nach 7 bis 8 Täge bedürften, indem sie sich ehevor erst während 10 bis 12 T8gen vollendeten, und daß man nun bei 5 Perzente an Kohlen erspare, auch beinahe um $\frac{1}{3}$ mehr Erz auf einmal verrösten könnte.

gg. Fast keiner aus denen mir bekannten, die über das Verschmelzen der Eisenerze geschrieben haben, unterrichtet uns über das Quantitative der Eisensteine, die in Roftöfen von abgemessenen Dimensionen verröstet werden, noch auch über den Aufwand an Holz und Kohlen dabey.

Jars in seinen metallurgischen Reisen, führet Seite 216 über die schwedischen Eisenhütten in Rostlagen an, daß die Erze, welche aus Danemora kommen, in einem viereckigen 16 bis 18 Fuß, mithin nach dem Mittel nur $15\frac{3}{4}$ Wiener Schuh langen, 14 bis 15 Fuß, folglich $13\frac{2}{3}$ Wiener Schuh breiten, und ungefähr 6 Fuß, daher $5\frac{1}{2}$ Wienerschuh hohen Rost-Stadel einmal verrö-

röstet würden. Die Mauern wären aus grossen Schlacken-Ziegeln aufgeführet, und mit gegossenen Eisenplatten beleget. Diese Rost-Stadel erhielten an der Sohle ein Bett von fichtenen Scheittern verschiedener Dicke und Länge, worauf 5 bis 6 Fuß hoh Erze gestürzet würden. So ein Stadl halte 12 bis 1500 Schiff Pfund Erz, jedes zu 26 Lies Pfund, welches dem Mittel nach 5765 Zentner nach dem Wiener-Gewicht beträgt: dann werde der ganze Haufe 1¼ bis 2 Fuß hoh mit Kohlengestübe beleget, und das Holz in Brand gebracht, womit die ganze Röstung binnen 5 Tagen geschehe. So ein Rost beträgt in seiner Grundfläche 215 Quadratschuh, und da das Holz darüber 6 schwedische oder 5½ Wienerschuh, nämlich so hoh als die Rostmauer ist, liegt, belief sich dieser Inhalt auf 1075½ Kubickschuh Holz, und eben soviel Kubickschuh wären die Erze, da sie gleichfalls 6 schwedische Fuß hoh darüber lagen, welche Masse von Erzen höchstens bei 2000 Zentner wägen könnte. Wenn demnach Jars anmerkt, daß in einem Rost 12 bis 1500, dem Mittel nach also 1350 Schiff Pfund (6505 Wiener-Zentner) Erze verröstet würden, ist es offenbar, daß die 1075½ Kubickschuh Holz nur die erste Lage der Brennmaterialien seyn können, und daß hingegen das Erz wenigstens 4 Lagen hoh gelegen war, wozu bei jeder das Quantitative des Rostholzes oder

der

der Kohlen mangelte, weil die obern Lagen der Brennmaterialien kleiner als die unterste vermuthet werden müssen. Auch Garney verzeichnet in der 3ten Figur seiner 9ten Kupfertafel die schwedischen Röste mit 3 Lagen von Erzen, und beschreibet im 2ten Theil Seite 166 die Länge eines Rostes 12 bis 16 Ellen, die Breite 9 bis 10 Ellen, und die Höhe der Mauer, welche die unterste Lage von Brennmaterialien umfaßt, von 3 Ellen. Wir wollen das größte Maß mit 16 Ellen Länge, 10 Ellen Breite, und 3 Ellen Höhe annehmen. Dieses wären in dem Wienermaß, nach welchen eine schwedische Elle beinahe $22\frac{1}{4}$ Wienerzoll enthält (§ 152 aa) 30 Schuh lang, bei 19 Schuh breit, und bei $5\frac{3}{5}$ Schuh hoh, mithin enthielten die untern Mauern ein Kubickmaß von 3192 Kubickschuh. Daran würden $\frac{1}{4}$ Elle oder $5\frac{1}{2}$ Wienerzoll hoh kleine Kohlen gestürzet, die sich auf 261 Kubickschuh berechnen. Sollten nun die Erze, von welchen Garney weder Gewicht noch Maß angiebt, nach Jars 6 schwedische oder $5\frac{3}{5}$ Wienerschuh hoh liegen, so würden ebenfalls hier 3192 Wienerschuh, mithin ungefähr 6000 Wiener-Zentner seyn.

Nach Garney, Seite 173 werden zwischen jeder $\frac{1}{2}$ Ellen hohen Lage Eisenstein, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Ellen hoh kleine Kohlen angeleget, weil aber dieses nur bei der 2ten Röstung

des

des Steines geschieht, bei welchen der schon einmal geröstete Stein meistens mit mehreren Brennmaterialien gezwungen werden muß, so wollen wir hier die fernern Lagen von Kohlen gleich mit den Lagen von Erzen, mithin 6 schwedische Fuß oder $3\frac{3}{8}$ Wienerschuh hoh annehmen, welche Lagen durch die Schwere der darüber kommenden Erze ohnehin wenigstens bis zur hälften Höhe wieder niedergedrucket werden: dieses würde dann bei jeder Lage Kohlen 3192 Kubickfuß kleine Kohlen, mithin für 2 Lagen Erze 6385 Kubickschuh enthalten. Und da ferners der Rost oben 1 bis 2 Schuh, oder $1\frac{1}{3}$ Wiener Schuh hoh mit Gestübe überdecket wird, belief sich dieses abermal wenigstens auf 760 Kubickschuh Kohlen = Gestübe.

Der ganze Rost würde daher aus 1800 Zentner Eisenstein, aus 3192 Kubickschuh Holz, und 7405 Kubickschuh Kohlen bestehen.

hh. Da solchergestalt nach der Tabelle VIII auf 100 Zentner Erz sich $94\frac{1}{3}$ Kubickschuh Holz berechneten, so würde in Hinsicht auf den Holzkonsummo das Rösten in Schweden mit den offenen Rösten in Rußland beinahe übereinstimmen, wenn anders meine Berechnungen über die Daten, welche uns über letzteres Herr Bergrath Norberg in der Nachricht über die Produktion in Rußland Seite 11 geliefert hat, nicht irre gehen: dort



Bayerische Staatsbibliothek München

liest man „daß für eine offne Röste, welche „circa 20000 Pud (6666 Wiener = Zentner) „enthält, 150 bis 200 Hölzer, (jedes zu 4 „Kopecken auf die Stelle geliefert) und ausser= „dem 8 bis 10 Kubick = Lachter Kohlholz mit „Fuhrlohn â 75 Kopecken gefordert wurden. Das Kohlholz wird eben an dieser Seite 24 Schuh lang beschrieben. Setzet man den Durchmesser dem Mittel nach mit 1 Schuh, enthielte so ein Stamm ungefähr 19 Ku= bickschuh, mithin 200 Stücke 3900 Kubick= schuh oder 18 Kubickklaster, dazu die 10 Klaster Kohlholz, würde eine Röste von 6666 Zentner Eisenstein, 28 Kubickklaster Holz und Kohlholz, oder 6048 Kubickschuh auf= fordern, wobei dann auf 100 Zentner 90 bis 91 Kubickschuh, folglich noch etwas we= niger als in Schweden fielen.

ii. Diese Berechnung ist freylich nur muthmaß= lich, und man konnte dafürhalten, daß bei dem Mangel der Gewißheit sie vielmehr hin= wegzulassen wäre. Allein ich verhoffe eben dadurch zur Kenntniß der uns noch sosehr mangelnden Daten zu gelangen, weil in der Sache unterrichtete Schriftsteller es über= nehmen werden, uns über das zu Rechte zu führen, worin ich der Sache zu viel oder zu wenig gethan habe, damit dadurch die von mir auf allen Fall verkennten guten Mani= pulationen ihrer Eisenwerke gerechtfertiget werden, welches demnach meinen Wünschen und Absichten entsprechen wird.

Ich will daher noch so eine vermuthliche Berechnung aus Jars hier hersetzen.

Zeugniß Seite 277 bestünde zu Lauerwig im Norwegen ein Rost aus einer 6 Fuß hohen runden Mauer vom beträchtlichen Durchmesser mit einer Eingangs-Oeffnung. An diese Mauer an wurden die größern noch nicht genug ausgeröſteten Erze stuffenweis angeleget, und inner denselben ein Bett von Holz und Kohlen gemacht, darauf Erz in größern oder kleinern Stücken gestürzt, und ferner mit Kohlen- und Erzschichten bis auf eine Höhe von 8 bis 12 Fuß fortgefahren. Man bedecke den Rosthaufen mit demselben Erze, und stürze darüber 4 Zoll hoh Gestübe, die ganze Röstung daure 4 bis 8 Tage, indem man 1500 bis 2000 Zentner Erz köllnisch Gewicht auf einmal verröste, und dazu 50 Lasten Kohlen verwende, eine Last zu 13 Tonnen, und jede zu 14 Kubickfuß 197 Kubickzoll gerechnet, das wären 3362 Wiener-Kubickschuh oder 232 Kärntnerschaff Kohlen auf 1666 Zenrner Erz nach dem Wiener-Gewicht, welches aller Wahrscheinlichkeit zuwider wäre: wenn wir dem §. 154 cc. zu Folge die Tonne auch nur zu 5½ dänische Kubickfuß annehmen, aber auch dies übersteiget alle Wahrscheinlichkeit, und muß in der Angabe von 50 Lasten Kohlen ein Verstoß untergelaufen seyn. Doch mag bei diesem Rostofen der Aufwand an Kohlen auf

2700 bis 2800 Kubickschuh, mithin bei 200 Käentnerschaff Kohlen allerdings betragen. Es mangelt aber auch noch die Nachricht über das Quantitative des Holzes bei dem Bette.

## Rösten in Reverberir-Oefen.

### §. 327.

Die Brenn-Oefen, Flamm-Oefen, Reverberir-Oefen sind hauptsächlich von derley Gattung:

Der ungarische Brennofen.

Der Brennofen mit dem Fuchs.

Der doppelte Brennofen.

aa. Ersterer dienet vorzüglich, um einige verflüchtigten Substanzen aufzufangen, und möchte bei dem Eisenhütten-Manne höchstens nur bei zinkischen Erzen Dienste leisten, indem, wenn Eisen-Minern mit Schwefel, Arsenik, Spießglanz u. d. g. so häufig begleitet wären, daß die Benutzung dieser Körper von einem Belange seyn könnte, derley Eisen-Minern sich auf Eisen schwerlich mit ablohnenden Kosten würden benutzen lassen.

bb. Der Brennofen mit dem Fuchs unterscheidet sich, daß sein Feuerherd unter dem Rostherde liegt, aus welchen letztern die Flamme in die Höhe steigt, und dann durch eine Oeffnung über den Rostherd geleitet wird, wie wir dieses hier in Kärnten an den Flamöfen sehen, an welchen die Bleyerze verschmelzet, oder vielmehr das Bley aus denselben heraus geseigert wird.

cc. Die Doppel = Brennöfen haben an beiden Seiten des Rostherdes einen Feuerherd oder Feuerrost, sind in ihrer Mitte mit einem gemeinschäftlichen Kamine vorgerichtet, und vertretten also die Stelle zweener einfachen Brennöfen unter einem.

Ich werde mich in ihrer Beschreibung hier nicht verweilen. Diese sammt den Zeichnungen davon mögen unter andern in Lampadius Hüttenkunde, v. Kankrins Berg = und Salzwerk = Kunde, in desselben praktischen meist ganz neuen Lehren, dann in Tiemanns Eisenhütten = Kunde, und in Jars metallurgischen Reisen nachgesehen werden.

dd. Der Hauptzweck bei dem Gebrauche der Reverberir = Oefen ist, hier die Eisen = Minern vermittels des Flammenfeuers zu rösten, und die Hauptheile dieser Oefen sind die Schürrgase oder der Feuerherd oder Rost mit dem Aschenfalle — die Flammenöffnung, wodurch

die Flamme von dem brennenden Holze, Reisig, Torf = oder Steinkohlen auf den eigentlichen Reverberir = oder Rostherd unter einer gewölbten Haube spielt — bei den einfachen die Abzugsöffnungen am Ende des Rostherdes, und der ausser diesen Abzugslöchern stehende Kamin. — Bei Doppelöfen der meistens in der Mitte angebrachte Kamin, dann bei beiden die Oeffnungen zum Eintragen und Umrühren der Erze, und unterhalb die nothwendigen Abzugsöffnungen.

ee. Bei diesen Oefen beruhet es hauptsächlich daran, daß sich auf den Feuerherd oder Rost auch ein gelindes Feuer erzielen lasse — daß der Feuerrost nicht zu tief unter der Flammenöffnung liege — daß die Flammenöffnung oder Mündung nicht zu lang oder zu hoh seye — daß der Rostherd eine hinglängliche Menge von Erzen fasse — daß die Haube, die Decke, oder das Flammen = Gewölb so nieder als möglich geführet, und dadurch die Berührung der Erze von der Flamme möglichst erzielet werde — daß der Ursachen auch die Abzugsöffnungen in den niedersten Stellen des Herdes, und in der weitesten Entfernung von der Flammenöffnung stehen, und daß man hingegen der Flamme keinen andern Ausgang, Zug, oder Spielraum verstatte — auch daß der Schornstein diene, den Grad der Hitze zu vermehren, oder zu vermindern, und daß bei allen dem der Rauch

den das Erz umrührenden Arbeitern nicht beschwerlich falle.

ff. v. Kankrin beschreibt einen einfachen Brennofen in dem 9ten Theile seiner Berg = und Salzwerks = Kunde 9te Seite § 59, und auf der V. Kupfertafel. In den neuen Lehren aber empfiehlt er seinen Doppelofen, den er Seite 28 uod in den folgenden erkläret, und an seiner 1ten Kupfertafel in der 8ten bis 14ten Figur vorgezeichnet hat. In der Hauptsache ist dieser Ofen aus zween einfachen hungarischen Brennöfen zusammengesetzet, wenn man die Flugkammer hinweglässt. Den hungarischen Brennofen findet man in Herrn Lampadius Hüttenkunde §. 239 angeführet, und Herr Tiemann hat an der 7ten Kupfertafel einen Reverberir = Ofen dargestellet, der zwar nur in den Blechhütten als ein Glühofen angewendet wird, aber mit einiger Abänderung sich auch zu einen Rostofen umschaffen ließe.

Ich übergehe den Kupolo = Ofen, von welchen Herr v. Kankrin eine besondere Beschreibung als einen Anhang zu der ersten Abtheilung des neunten Theils seiner Berg = und Salzwerks = Kunde heraus gegeben hat, weil dieser eigentlich nur zum Seigern und Schmelzen vorgerichtet ist.

X.

# X.

## Vergleichung der verschiedenen Röstungsarten unter sich, und mit den vorher angeführten Sätzen.

§. 328.

Bei dem Rösten im Freyen hat uns keiner deren angeführten Herrn Schriftsteller über das eigentliche Gewicht der Eeze, und über den Aufwand an Brennmaterialien belehret. Demungeachtet entübriget man auch von dieser Seite des Beweises, daß unter allen Röstungsmethoden die im Freyen die kostspieligste und unzweckmässigste ist.

aa. Die Röste dieser Art müssen von allen Seiten gegen die Höhe zu sich mehr neigen; dadurch vermindert sich ihre Höhe von der Mitte bis zum äussersten Umfange der Grundsohle immer mehr — der Wärmestoff und die Flamme aus derselben Menge von Brennmaterialien haben also von der Mitte den äussersten Enden zu immer weniger darüber liegende Erze zu passiren, und gehen ober denselben ohne Wirkung verloren. Darum wird bei diesen Rösten das meiste der Brennmaterialien vergebens konsummiret, und

und die Erze werden von der Mitte gegen den äussersten Umfang des Rosthaufens hin fortan weniger ausgeröster, so daß die Erze an den äussern der Grundsohle beinahe ganz roh verbleiben müssen.

bb. So ein Rosthaufen trägt über dieselbe Größe der Grundsohle auch die geringste Masse von Erzen, und die runden noch um so weniger, als die vierkantigen, und unter diesen die schmälern weniger dann die breitern und längern.

cc, Zwar scheinet es, daß, da freye Rosthäufen an ihrer Oberfläche mit Erzkleinen überdecket werden können, dadurch die meisten Quantitäten von Erzkleinen mit verröstet werden, welches sonst für sich allein auf Rosthäufen nicht füglich zu verrösten ist. Allein die Verröstung des Erzkleinen erfolget dabei auf eine sehr unvollkommene Art, und verschlimmert hernach den Schmelzprozeß nur noch mehr — auch überwägen die vorher gedachten Nachtheile bei weiten den Nutzen, den man aus der Verröstung einer größern Menge von Erzkleinem erzielen mag, und man hat zur Röstung des Erzkleinenen noch andere Wege, auf die wir hernach kommen werden.

§.

## §. 329.

Das Röſten in Grüben mag die Erze zwar etwas gleichförmiger als das Röſten im Freyen gebrannt haben, weil hier das Erz überall gleich hoh lag, und vielleicht nur durch die Feuchtigkeit an dem äuſſern Umfange die Wirkung des Feuers etwas mehr geſchwächet worden seyn mag. Allein, da hiebei aller Luftzug mangelt. läßt ſich leicht ermeſſen, mit welchem noch gröſſern Aufwand an Brennmaterialien, als bei den Röſten im Freyen, hier das Brennen hat forziret werden müſſen, wozu ſich auch noch die beſchwerliche Herausſchaffung des geröſteten Eiſenſteines geſellte.

## §. 330.

Bei den Röſtungen zwiſchen Mauern gewann man wahrſcheinlich mit der Röſtung zwiſchen 3 Mauern, wenn leztere auch nur an die Hinterſeite in der Erde ſtund (§ 325) kaum etwas vor der Röſtung in den Grüben; der Luftzug hatte hier nur von der Vorderſeite einen Zugang — gleich bei dem Einfalle desſelben verröſtete ſich das Erz nicht genüglich (§. 315 ll. qq.) und da ruckwärts kein Durchzug war, wodurch die erwärmte Luft dem Eindringen der friſchen von vorne mehr widerſtund, und die eingeſogene Luft ihren Abzug nach der Höhe zu ſchnell ſuchte, geſchah auch im Hintergrunde kein genügliches Röſten, und mußte

nur

nur beihilflich mehrerer Brennmaterialien erzwungen werden, wodurch aber auch die Erze in der Mitte von der Wirkung des Feuers meistens zuviel empfanden, nur daß die Röstungen dieser Art sich früher endeten.

aa. Von den Röstungen zwischen 2 Mauern ist schon §. 325 aa angemerket worden, daß man mit derselben Masse von Brennmaterialien mehr Erze zu rösten vermag, als in uneingeschlossenen freyen Häufen. In diesen Rösten mag der zwischen den 2 inklinirten Seiten liegende Theil, da er durchaus gleiche Höhe hatte, mehr egal ausgerüstet worden seyn, aber an der Vorder= und Hinterseite, wo die Röste eine Neigung hinein erhalten mußten, verblieb das Gebrechen, welches §. 326 gerüget worden ist.

bb. Das wenigere an Erzen, welches die Inklinationen an den 2 Seiten verursachte, vermindert man nur an der Ruckseite des Rostes, wenn diese auch von der 3ten Mauer eingeschlossen, und überdies die Ruckseite am Boden mit Zuglöchern geöffnet ist, denn an der freyen Vorderseite muß dem Rost gleichwohl noch eine Neigung nach der Höhe gegeben werden.

cc. Vollends mit Erzen kann der Rostofen erst dann gefüllet, und das Brennmateriale durchaus gleich benutzet, folglich auch das Erz

am gleichförmigsten verröstet werden, wenn der Rostofen von allen Seiten mit Mauern umschlossen ist, und nur vorne eine Oeffnung, die während der Röstung mit Steinen versetzt bleibt, zum Eingang hat, und vorne und rückwärts mit den erforderlichen Luftzügen versehen ist.

dd. Die Gründe, aus welchen ich vierseitige an den Ecken auf allen Fall etwas abgerundete oder konkave Roststätte den runden vorziehe, habe ich §. 314 dd. bereits angeführet.

§. 331.

Ich habe die Regeln für die bessere Einrichtung der Roststätte und Rostöfen §. 319 und 320 voraus gesendet, und wenn wir diese mit den verschiedenen Röstungsmethoden vergleichen, so werden wir finden, daß Oblang vierseitige an den Ecken etwas gerundete Rostöfen, die vor den Eisenhütten den freyen Zug der Luft unverschlossen, und etwas erhöht stehen, diesen Regeln vor allen entsprechen. Wenn sie ferner mit Luftzügen dergestalt gebauet sind, daß sie sich an der Sohle sowohl vorne als zurück nicht nur in hinlänglicher Anzahl einfinden, sondern auch, wenn, um der Luft an der Hinterseite eine höhere Abzugsöffnung zu verschaffen, die Luftlöcher an der Ruckseite wenigstens zwischen der Dicke der

Hin-

Hintermauer sich hinaufziehen, und erst an der Oberfläche ihren Ausgang erhalten, oder noch besser, wenn sie durch die Hintermauer in die hinter der Ruckseite angebrachten Kamine, und durch diese hinauf ihren Zug nehmen müssen. §. 320. bb. cc. dd. ee. kk. ll.

## §. 332.

Es gilt aber auch nicht gleich viel, wie groß die Luftzüge gemacht, und wohin sie angebracht werden. Hohe Oeffnungen kühlen den Rost zu hoh hinauf ab. — Der Endzweck der Luftzüge soll nur seyn, daß die Luft sich unter den Brennmaterialien hinauf ziehe. Sie sollen daher in ihrer Höhe von der Sohle hinauf 2 bis 4 Zoll nicht leicht übermessen: aber ihre Länge paralell mit der Sohle scheinet nicht zu schaden, wenn sie sich auch durch die ganze Länge der Vorderseite erstrekte. Weil jedoch die Vordermauer zwischen dem Luftzug auf Füßen oder zwischen Pfeilern ruhen muß, so konnte die Länge der Luftzüge von etwa 6 Zoll seyn, und dann zwischen diesen Oeffnungen ein 4 Zoll langer Mittelpfeiler verbleiben, indem diese Oeffnungen vorne 2 bis 4 Zoll von jedem Ecke einwärts entfernet beginnen, auf daß die Erze an den Seiten nicht ungeröstet verbleiben; damit aber auch die Luft den Rost wie thunlich ganz durchstreiche, wird es berathen, die Hintermauer an der Sohle mit den Luftzügen so zu verse-

hen,

hen, daß selbst an jedem Ecke eine mit 4 Zoll Länge stehe, darauf 4 Zoll Mauer, ferner 6 Zoll Oeffnung folge, und so zwischen 4 Zoll Mauer und 6 Zoll Oeffnung nach der Länge der Hintermaner von jedem Ecke gegen die Mitte hinein fortgefahren werde, wodurch die vorne einfallende Luft sich gegen die Hintermauer hin mehr verbreiten, und vertheilen wird, anstatt daß, wenn die Luftlöcher vorne, und hinten in gerader Linie gegenüber stehen, der Luftzug auch nur diesem Weg mehr folgen muß. Weil ferner die vorne einfallende kühle Luft die Röstungen der an der Vorderseite hinauf liegenden Erze nicht begünstiget, so scheinet es überdies auch berathener zu seyn, wenn die Luft etwas mehr von der Vorderseite entlegen, eingesogen würde, und wenn man daher die Vordermauer an der Sohle des Rostofens einige Zolle über die Höhe der Luftlöcher weiter heraus führte, und durch diese die Luftlöcher hinein gehen ließe.

aa. In gleicher Rücksicht auf die einfallende kühle Luft solle vorne der Eingang dicht mit trockner Mauer, und auch wohl von aussen mit einer eisernen Thüre verwahret weeden, nur daß an der Sohle, wie schon gesagt worden, die Luftlöcher offen bleiben. Dieser Eingang solle daher so nieder und enge angeleget werden, daß der Arbeiter, welcher die gerösteten Erze herausläuft oder fördert, nur mit etwas gebogenem Leibe durchkommen kann.

In

In der 18ten, 19ten und 20ten Figur der 4ten Kupfertafel sind Rostösen im Grundriße und Durchschnitte verzeichnet, sowohl mit Luftzügen, die durch die Hintermauer hinauf ziehen, als auch mit Luftzügen, welche durch die Hintermauer in einen Kanal und, von diesem in die Kamine gehen. Fig. 18. 19. 20.

bb. Sind nun einmal an der Sohle des Rostes die Luftzüge gehörig geordnet, so hängt die passeude Leitung fast einzig davon ab, daß die Rosthäufen oben mit Erzkleinen oder Gestübe wohl bedecket werden, damit durch diese Decke nur da, wo es nothwendig wird, die Luftzüge durchgestochen, oder wiederum überworfen werden können: um dadurch das Feuer des Rostes nach Belieben zu führen. Wird dann bald im Anfange das Feuer bis zur Hinterseite verbreitet, indem man den Rost oben mehr und mehr von der Vorder — gegen die Ruckseite verhält, hingegen die Oeffnungen der Ruckseite näher bringt, so ist es fast das einzige Mittel, die Erze auch vorne und zurück mehr zu brennen, sofern man hernach, wenn der Rost einmal gut im Brande ist, den Rost wieder gegen die Vorderseite mehr öffnet, und hingegen nach der Hinterseite zu verhält, und dieses zwischen der Vorder- und Hinterseite einigemal wechselt, am wenigsten aber in der Mitte des Rostes dem Feuer vielen Durchzug verstattet. Dieses Verfahren erzielet die Absicht sicherer,

als wenn der Luftzug nach der Hintermauer gehindert wird, damit die Erze vorläufig von vorne her geröstet werden, und dann erst von vorne der Mitte, und von da der Ruckseite zu das Feuer zu gleichem Ende geleitet wird. Bei diesem Vorschritt brennt das Feuer von vorne zu fruh aus, und die vorne hinein gehende Luft bleibt nicht nur, während man den Eisenstein gleich anfänglich vorne zu verrösten sich bestrebet, sondern in ferner Folge, nachdem das Feuer vorne fruh ausgegangen, fortan zu kühle: welches im Gegentheil der Fall nicht wird, wenn man die Erze, während das Feuer vorne noch unterhalten wird, auch schon am Hintergrund auszurösten veranlasset. Uibrigens wird man ohnehin aus dem oben durch die Oeffnungen hinaus steigenden Rauche gewahr, wo der Rost am meisten, und am wenigsten brennt, um denselben da, wo es nicht fort will, oben zu öffnen, und da wo er stärker arbeitet, zu überdecken, wobei man auch mit einiger Zuschließung der Luftzüge an der Sohle an jenen Stellen zu Hilfe kömmt, von welchen man das Feuer mehr abgeleitet haben will.

cc. Es sind daher alle übrigen Luftzüge an der Sohle des Rostes ausser an der Vorder- und Hinterseite, und auch alle höhern an jeder Seite zur Unterhaltung des Feuers nicht nur unnütz, sondern selbst nachtheilig,

weil

weil Luftzüge an der Sohle der Seitenmauern das Feuer dahin ziehen, und es den Rost bis zur Hinterseite zu durchstreichen hindern, und weil auch höher angebrachte Luftlöcher das Feuer von den höher liegenden Lagen der Erze und Brennmaterialien ableiten, folglich bleiben ausser den Luftzügen an der Sohle des Rostes nur noch jene berathen, von welchen bei zu verflüchtigenden mehrern schädlichen Substanzen in den § 316 dd. gesprochen ward, und die nur ober den Lagen der Brennmaterialien von aussen nach innen sich verengen, und schief hinauf eingehen, die aber auch nur in seltesten Fällen sehr sparsam und nur ober der obersten Lage von Brennmaterialien angebracht werden dürfen, weil sie sonst einer zu starken Anfachung der höhern Lagen von Brennmaterialien mitwirken würden.

## §. 333.

Uiber die Grösse der Rostöfen habe ich auch schon angemerket, daß sich ihre Breite oder die Entfernung der Vorder = von der Rückseite am sichersten durch Erfahrungen bestimmen lasse (§ 320 hh.) und daß die Länge der Röste nach Verschiedenheit der bereits bestehenden Röste so gewählet werden könnte, damit die verlängerten 2 bis 4 der gegenwärtig — existirenden umfasseten (§ 320 hh.) auch daß man an Brennmaterialien mehr erwirthschafte, wie höher die

Erze über dieselbe Schicht von Brennmaterialien und wie mehr derlei Schichten von Brennmaterialien und Erzen auf einmal in denselben Rost eingeleget werden können. ( § 320 ii. ) wozu eben Versuche die sicherste Leitbahne sind.

Man wird aber dabei nicht verkennen, daß die zu vermehrende, oder zu vermindernde Höhe der Brennmaterialien mit der Höhe der darüber zu stürzenden Erze nicht in gleicher Verhältniß stehe, so daß, wenn man etwa das Quantitative der Brennmaterialien in einer Lage zweymal vermehren wollte, darüber nicht auch zweymal soviel Erze gestürzet werden dürften. Eine höhere Schicht von Brennmaterialien brennt nicht so geschwind aus, und auch die höhern aus den darüber liegenden Erzen werden durch das längere Anhalten der Hitze etwas mehr als bei mindern Schichten von Brennmaterialien gebrannt. Uiber höhere Lagen von Brennmaterialien mögen daher die Erze zwar in etwas höherer Masse angeleget werden: Allein die, welche näher an den Brennmaterialien liegen, werden allemal mehr als die höhern von dem Feuer betroffen, folglich werden bei hohen Lagen von Brennmaterialien, und bei dem längerfortdauernden Brennen derselben die näher liegenden Erze zu viel oder zu sehr ungleich gegen die höher liegenden geröstet.

Wie jedoch weniger Brennmaterialien sich geschwinder verzehren, und wenn weniger Erze

dar=

darüber liegen, sie zu schnell passiren, und darum auch an diesen die abgemessenen Wirkungen nicht vollbringen können. So sind weder zu hohe, noch zu niedere Lagen von Brennmaterialien zweckmässig, sondern es muß hierinnfalls nach Verschiedenheit der Erze zwischen der Menge derselben, und der Brennmaterialien eine gewiße Verhältniß statt finden.

§. 334.

Indessen lassen sich aus den bisher angebrachten folgende Regeln ableiten, die dem Zwecke der Röstung, und der bessern Haushaltung am meisten entsprechen, und sich aber nur durch Versuche am verläßlichsten auffinden lassen.

aa. Man stürze über eine Lage von Brennmaterialien nur so viel Erze, und wechsle mit Lagen von Brenmaterialien und Erzen in die Höhe hinauf solange ab, damit auch die oberste Lage noch ehe in vollen Brand gelange, als die unterste ganz ausgebrannt, und ehe dadurch die Luftzüge an der Sohle von den niedergesunkenen Erzen gesperet sind.

bb. Man vermindere aber auch in die Höhe hinauf die Lage an Brennmaterialien, weil die oberhalb liegenden Erze auch schon von den Wirkungen der tiefer liegenden Brennmaterialien Antheil nehmen.

cc. Dieses jedoch gleichwohl nur wenn die Röste in der Höhe durch Erzkleines und Gestüb hinlänglich bedeckt, und dadurch von der Berührung der äussern Luft verwahret sind; im Gegentheile möchte die oberste Lage von Erzen vielmehr eine größere Menge der Brennmaterialien fordern, oder dieselben Brennmaterialien weniger Erze tragen, damit diese ungehindert der sie berührenden äussern kühlen Luft dennoch durch eine größere Gewalt des Feuers mehr ausgeröstet würden.

dd. Röste mit einem Gupfe wollen sich nicht empfehlen — der Gupf fällt in die Gebrechen der von allen Seiten freyen Rosthäusen, und mag nur das Bevorhaben, daß, wenn die untern Lagen niedersinken, der Gupf auch größtentheils zwischen die Mauern hinabkömmt, und dann erst ganz ausbrennt, auch daß bei Rostöfen ohne Luftzügen, da sie in der Mitte am stärkesten gehen, der Gupf dem zu statten kömmt, weil vermittels des Gupfes gerade in der Mitte mehr Erz dann gegen die Mauern hin auf den Rost gebracht wird: aber in Rostöfen, die mit Zuglöchern gehörig versehen sind, führe man vielmehr die Mauern des Rostes so hoch hinauf, das sie wenigstens bis an die Decke selbst jene Masse von Brennmaterialien und Erzen in sich fassen, die sonst der Gupf im

Frey=

Freyen zu enthalten pflegt. Man wird alsdann den Rost oben mit Erzkleinen, und auf allen Fall mit Gestübe viel füglicher, haltbarer und egaler als bei einem Gupfe zu überdecken, und das Feuer zu leiten vermögen. Man wird zugleich die Erze besser ausrösten, und an Zeit gewinnen, weil das Feuer sich zwischen den Mauern mehr konzentrirt, daher sich auch wirksamer zeiget: Da im Gegentheil, wenn der Gupf mit Erzkleinen überdecket wird, und sinkt, alsdann die Brennmaterialien, die Erze, und das Erzkleine des Gupfes sich unter einander mengen, und die abgesehenen Effekte nicht mehr wohl leisten können.

ee. Auch das Nachtragen neuer Lagen von Brennmaterialien und Erzen über einen schon ausgebrannten Rost kann von keinem Nutzen seyn: die Brennmaterialien müssen dann neuerdings angefachet werden. — Man muß mit Herausschaffung des ausgebrannten Rostes, folglich auch mit Anlegung eines neuen so lange zuwarten, bis auch die nachgetragenen Lagen ausgebrannt sind, und da man nicht soviele Lagen nachtragen kann, als der ausgebrante Rost in sich gefaßt hat, so verliert man auch in der Menage nebst der Zeit bei den Brennmaterialien §. 320 ii.

ff. Nicht auf gleichem Wege stehet man bei der Nachtragung einiger Brennmaterialien und Erze auf den noch brennenden Rost, oder wenigstens auf die noch brennende obere Lage desselben. Hier entzünden sich die darauf nachgetragenen Brennmaterialien von dem untern noch brennenden, und während der untere Rost ganz ausbrennt, rösten sich zum Theil auch schon die nachgetragenen Lagen unter einem mit, so daß man dabei an der Zeit etwas gewinnet: nebst dem senket sich der Rost von Zeit zu Zeit wenigstens nach Maß der verzehrten Brennmaterialien Das Nachtragen neuer Lagen kann daher beinahe fortan selbst zwischen der leer gewordenen Höhe der Mauern geschehen, und man unterziehet sich hier den Fehlern einer freyen uneingeschlossenen Röstung nicht.

gg Bei jedem Sinken des Rostes, wodurch seine obere Bedekung etwas in Unordnung geräth, solle vor allen von Zeit zu Zeit mit neuer Nachtragung des Erzkleinen darauf gesehen werden, daß der Rost auch während des Sinkens an allen Orten gehörig überdecket bleibe, und nur an den erforderlichen Stellen mit durchgestochenen Luftzügen versehen werde. Ist nun aber der Rost einmal so tief gesunken, daß ungeachtet des von Zeit zu Zeit nachgetragenen Erzkleinen sich zwischen den Mauern

ein

ein leerer Raum für eine neue Lage von Brennmaterialien und Erzen findet, und der Rost ist in seiner obern Lage noch im Fortbrennen, so trift der Zeitpunkt ein, daß man ferners eine Lage von Brennmaterialien und Erzen darauf nachsetze, und diese mit Erzkleinen wieder gehörig bedeke, welches Nachsetzen bei Röstern, die gleich anfänglich mit mehrern Lagen von Brennmaterialien angeleget worden sind, folglich auch von Zeit zu Zeit tiefer sinken, und noch mehr bey Röstern, in welchen sich das Volumen der Erze mehr vermindert, öfters wiederholet werden kann.

hh. Doch muß man auch erwägen, daß den darüber nachgetragenen Lagen die Wirkung des Feuers aus denen in tiefern Lagen der schon ganz oder doch größtentheils verzehrten Brennmaterialien nicht mehr zu statten komme, und daß man daher bei denselben die Verhältniß der Brennmaterialien gegen die der Erze manchesmal merklich vergrössern muß, wobei dann an Brennmaterialien nichts gewonnen, vielmehr eingebüsset würde; darum solle man sich über das Nützliche, oder über den Nachtheil bei dem Nachtragen neuer Lagen durch Versuche, und Berechnungen jederzeit in Sicherheit, und volle Kenntniß setzen, ehe so ein Nachtragen oder abgestellet, oder eingeführet wird, und zwar durch Berechnungen

in

in Rücksicht auf das Quantitative der Brennmaterialien in Verhältniß der Erze sowohl, als in Rücksicht auf die Zeit, welche verwendet werden müße, wenn man dieselbe Menge von Erzen oder nachträgt, oder in den Rost vollends neu anlegt.

ii. Gehörig bedeckte Röste sollen gegen unbedeckte, wenn sonst alles gleich, weniger an Brennmaterialien bedürfen, und die Erze besser ausrösten, sie brennen aber auch allemal schneller aus als leztere §. 315 qq. 331. bb. und §. 334. cc.

kk. Röste mit Luftzügen wohl versehen rösten die Erze geschwinder und mit weniger Aufwand von Brennmaterialien aus, als die, welche keine, oder doch nicht wohl geordnete Luftzüge haben.

ll. Aber einem zu starken Luftzug ausgesetzte Röste gehen bei gleich vielen Brennmaterialien mit Rostöfen gegen den Windzug gehörig gestellet, zu schnelle — machen mehr Roststöcke und rösten die Erze nicht genüglich aus §. 320 cc. und ee.

mm. In Rostöfen mit hohen Luftzügen verbleiben die Erze mehr roh, und man erwirthschaftet an Brennmaterialien nichts §331. Dieses trift auch bei Rostöfen mit Seiten-Ventilen ein, wobei ebenfalls die Brenn-

ma-

materialien zu schnelle verbrennen, und Roststöcke entstehen.

nn. Aus 2 sonst gleichen Oefen solle der, dessen Querseiten weiter abstehen, weniger Brennmaterialien verzehren. §. 315 oo.

oo. Stehen die Querseiten gleich weit ab, und ist ihre Höhe den Erzen angemessen, jedoch einer auch in dem Abstande der Vorder= von der Hintermauer der Wirkung des Luftzuges angemessener, der zweyte hingegen zu lang oder zu kurz; wird der leztere im erstern Falle die Erze mehr ungleich rösten, und auch an einigen Stellen mehr Roststöcke verursachen; der zu kurze hingegen wird auf dieselbe Menge von Erzen mehr Brennmaterialien verzehren. 315. ii. §. 320. hh.

pp. So wird man auch bei sonst gleichen Rostöfen mit jenem wirthschäftlicher fahren, welcher eine für seine Länge angemessene Höhe hat. §. 320. ii.

qq. Die Röstung mit Holz, oder doch mit Holz und Kohlen, scheint vor der mit Kohlen allein überhaupt, und noch mehr, wo viel von Substanzen zu verflüchtigen ist, wie auch bei Röstöfen, die keine Ventile haben, den Vorzug zu verdienen. Vom erstern ist schon §. 318 gesprochen worden, und das leztere läßt sich daraus schließen, daß sich

das

das Holz da, wo keine Ventile sind, nicht so geschwind verzehret, sondern sich vielmehr langsam verkohlet, und dann als Kohle länger fortglühet, oder brennt.

## §. 335.

Ehe ich überschreite, diese Sätze mit den Resultaten einiger Röstungen zu vergleichen, will ich zu denen §. 326 angeführten Beispielen auch noch folgende beisetzen:

aa. Uiber die vormals zu Eisenerz bestandene Erzröstung, welche in sogenannten Gramateln, ausser der Vorderseite beinahe ganz in der Erde stunden, berichtet Jahrs Seite 57, daß so ein Rostofen 10 bis 12 Fuß hoh, 7 breit, und 15 Fuß lang war, daß man an der Sohle ein Fuß hoh Kohlen gebettet, darauf 2 Fuß hoh Erze gestürzet habe, und so mit Kohlen und Erzschichten, bis der Ofen voll war, fortgefahren seye. So ein Rostofen enthielt 6 bis 700 Zentner, und nach der Zeichnung lagen 4 Kohlen und 4 Erzschichten übereinander. Diese Oefen hatten nicht in der Mitte, sondern an den Ecken der schmalen Seiten einen gewölbten Eingang, den man bei dem Anfüllen des Rostes mit vorgesetzten Steinen verschloß. Er berichtet uns ferners, daß jährlich zu 277,200 Zentner Eisenstein, dem Mittel nach 38000 Eisenerzer Faß Kohlen

ver=

verwendet wurden: §. 146 cc. habe ich angemerket, daß ein Eisenerzer Kohlenfaß $9\frac{6}{100}$ Wiener Kubickschuh halte, womit dann auf 100 Zentner Eisenerzer-Spatheisenstein ein Aufwand von 128 Kubikschuh oder von $8\frac{24}{29}$ Kärntnerschaff Kohlen fiele.

bb. Bei dem Stift Admontischen Eisenwerke zu Rettelstein in Steyermarkt wurden im Jahre 1789. zur Verröstung 28907 Zentner Spath Eisensteines 2406 Faß oder 23047 Kubick Schuh Kohlen in Roströsen verwendet, deren einer 500 Zentner faßte, und vorne und zurückwärts mit 3 Zuglöchern vorgerichtet war.

cc. Zu Brod in Kroazien hingegen hat man im Jahre 1794 nur Röste von 100 Zentner Ochererzen angebracht, und dabei 10 Schaff oder 145 Kubickschuh Kohlen verbrannt.

dd. Dem Tage darauf, als ich die im § 334 gesammelten Säze niedergeschrieben hatte, erhielte ich auf mein Ersuchen aus Vordernberg im Steyermarkt von dem Herren Hofkommissair **Gundersdorf**, dessen Güte ich auch die Daten zu dem 1ten Nachtrag in dem 4ten Band, wie schon dort erwähnet wurde, zu verdanken habe, folgende Anmerkung über das Rösten in Vordernberg, welche ich, da sie von einem einsichtsvollen Kenner niedergeschrieben sind, und zur

Wür-

Würdigung der voraus gesendeten Regeln vieles beitragen, hier wörtlich beifüge „die „Roststätte hier zu Vordernberg haben kei„ne bestimmte Gestalt, sie sind theils vier„ekig, theils parallelepipedisch, theils rund „je nachdem es das Lokale erlaubt; sie sind „mit $1\frac{1}{2}$ Fuß dicken, und 16 bis 18 Fuß „hohen Mauern eingeschlossen.

„Gewöhnlich befinden sich bey jedem Floß„ofen 2 solche Roststätte, die eine gemein„schaftliche Scheidemauer haben. In dieser „Mauer wird in der Mitte ein senkrech„ter Schlauch von 6 bis 7 Zoll im Ge„viere offen gelassen, der sich bis auf den „Boden der Roststätte erstrecket, und mit „beiden Roststätten kommunizirt: man nennt „ihn das Zündloch; weil, wenn der Rost „einmal eingelegt ist, dieser Schlauch zum „Theil mit Kohlen gefühlt, und angezündet „wird, durch welchen sich sodann das Feu„er in dem übrigen Raume der Roststätte „fortziehet; und bei den meisten Roststätten „ist dieser Schlauch das einzige Ventil o„der Zugloch: zuweilen werden auch noch „an der Vorderseite der Roststätte, wie „es bei dem Baron v. Eggerschen Ofen „eingerichtet ist, zwey solche Zuglöcher von „6 Zoll im Durchmesser am Boden durch „die Mauer geführt; werden aber bei einfallen„den Wind, der hier oft, und heftig bläßt, „wieder geschlossen. Damit aber in den

„Eck=

„Ecken der viereckigen Roststätte kein roher „Eisenstein verbleibe, so werden in diese „Ecke beim Einlegen des Rostes Dreylinge „von 6 bis 8 Zoll Dicke nach der Höhe „der Mauer senkrecht eingesetzt; und welche „Vorrichtung auch vom guten Erfolge ist.

„Die Röstung geschieht zugleich mit Holz „und Kohlen, und es werden in einem „Rost, der z. B.

| | |
|---|---|
| „hoh ist . . . . | 17 Fuß |
| „breit . . . . | 9' — |
| „lang . . . . | 14' 6' |

„4½ Kubikklafter Holz in Dreylingen, wo= „zu jedoch auch altes Bauholz genommen „wird, und 122 Faß Kohlen à 4 Wiener= „Metzen verwendet: die Kubikklafter Holz „wird dem Mittel nach auf 16 Vordernberger „Faßl in Kohlen beanschlagt: mithin kom= „men auf so einen Rost zusammen 194 „Faßl oder 776 Metzen Kohlen. Mit die= „ser Kohlenmenge werden dem Mittel nach „2100 Zentner rohe Eisensteine verröstet. „Uiberhaupt aber rechnet man auf den Zent= „ner Roheisen ¼ Faß oder 1 Wiener=Metzen „Röstungs=Kohlen.

„In jeden Rost komen 8 Lagen und zwar

„Die 1te aus Holz mit Kohlen
schwarz gemacht . 3' hoh

Die

| | | | |
|---|---|---|---|
| Die 2te | Eisenstein mit unterstreuten Kohlen auf | 3 Fuß Höhe | |
| „ 3te | Holz mit etwas Kohlen | $2\frac{1}{2}$ Fuß hoh | |
| „ 4te | Eisenstein mit wenigen Kohlen gemischt auf | $2\frac{1}{2}$ Fuß | |
| „ 5te | Holz mit Kohlen schwarz gemacht . | 2' hoh | |
| „ 6te | Eisenstein . . . | 2' do. | |
| „ 7te | Holz und Kohlen auf | $1\frac{1}{2}$ Fuß hoh | |
| „ 8te | Eisenstein . . . | $1\frac{1}{2}$ do. | |

„der sogestaltig eingelegte Rost erhält in „der Mitte eine Erhöhung, und wird dann „auf 6 Zoll Höhe mit Kohlenkleinen durch„aus schwarz gemacht, und durch das Zünd„loch angefeuert; so ein Rost brennt dann „8 bis 10 Täge auch länger. Ist er dann „ausgebrennt, und niedergesunken, so wird „auf denselben gleich wieder eine Schicht „von Holz und Kohlen, und über diese „noch eine zweyte nach dem Verhältniß der oben „angegebenen 5ten bis 8ten Lage mit Ei„senstein ausgesetzt, und mit Kohlenkleinen „bedecket, wo sich dann dieser Aufsatz von „dem unterhalb noch glimmenden Eisenstein „von selbst entzündet, und so 3 bis 5 Tage „fortbrennt, sohin aber nach dem Erkalten „aus der Roststätte herausgeschaft wird.

„Hier zu Vordernberg werden alle Eisen„steine sowohl die braunthonigen, als die

kal=

„kalkigen Pflinze untereinander verröstet: „und die Masse verliert dem Mittl nach 20 „Perzent am Gewicht durch die Röstung, „und welches bei allen Oefen, da sie we= „nig verschiedene Erze verschmelzen, und auch „zimlich dieselben Gattirungen beobachten, „eintrifft. Die Gattirungen bestehen gewöhn= „lich aus der Halbscheide Pflinze, und der „Halbscheide Braun = Eisenstein.

„Aus der Erfahrung will man behaup= „ten, daß die Röstung mit Holz und Koh= „len wirksamer, und gleichförmiger gesche= „he, als wenn sie entweder mit Kohlen, „oder mit Holz allein vorgenommen wird. „Wie merkbar dieser Unterschied seye, weiß „Niemand anzugeben, und könnte nur durch ei= „nen genauen besondern Versuch bestimmet „werden.

ee. Ich habe in der Tabelle XIII. alles nach dem Wiener = Maaß aufgestellt, und da, wo mit Kohlen allein, oder doch beihilflich der= selben geröstet wird, auch die Kohlen auf Kubickschuh Holz reduzirt, indem ich zu 116 Wiener = Kubickschuh Kohlen 216 Kubickschuh Holz in Anschlag nahm, wie es hier Lan= des meistens auszufallen pflegt, dadurch er= hielt ich das zu jeder Röstung erforderliche Quantitative an Holz, damit ich dieses auf 100 Zentner der in die Röstung genom= menen Erze berechnen konnte.

§.

## §. 336.

Nun wollen wir die von verschiedenen Röstungen angeführten Beispiele mit den bisher behandelten Sätzen vergleichen.

aa. Den ersten Satz §. 334 aa. ersehen wir in der Ausübung bei allen denen sich vor den übrigen herauszeichnenden Röstungen der Tabelle XIII und zwar in Schweden — in der Heft, und zu Vordernberg §. 326 bb. gg. und §. 335 dd, wo überall der Rost so hoh aufgeführt wird, daß sich die oberste Lage noch zeitlich genug entzünde, weil überall auf die noch brennende oberste Lage einige Lagen nachgetragen werden können. Hingegen stehet Gollrath auch noch unter jenen zu Neuberg, da am erstern Orte auf einmal nur 2 Lagen hoh verröstet werden.

bb. Der Satz §. 334 bb. wird durch die wirthschaftlichen Wirkungen der Röste in der Heft §. 326 bb., und zu Vordernberg § 325 dd. bestättiget, indem in der Heft zur ersten Lage 20, zur zweyten und dritten 14, zur vierten 12, und zur fünften 4 Schaff Kohlen genommen, in Vordernberg aber die erste Lage der Brennmaterialien 3', die 2te 2½', die 3te 2', und die 4te 1½ Schuh angeleget werden. So wie auch zu Gertrud unten 21, und dann in allen höhern Lagen nur 5 Schaff kommen. §. 326 aa.

cc.

cc. Die 4te Forderung §. 334 cc. findet man als Thatsache in der Hest §. 326 aa. da sowohl anfänglich bei dem Gupfe, als hernach bei dem Nachtragen in der letzten Lage nur zu 28 Zentner Erz doch 4 Schaff Kohlen genommen werden müssen, wo doch die unter denselben befindliche Lage von 406 Zentner Erz an Kohlen nur 12 Schaff auffordert: wenn hingegen zu Vordernberg §. 335 aa., wo die Röste 6 Zoll hoh mit Kohlkleinen bedecket werden, auch die letzte Lage von Brennmaterialien wie alle tiefern gleich hoh mit der Lage von Erzen, und zu St. Gertrud bei den mit Erzkleinen überdekten Rösten auch zu der obgleich aus Erzkleinen bestehenden letzten um 8 Zentner leichtern Lage dennoch nicht mehr als 5 Schaff gleich bei allen den tiefern bis zur untersten gelegt werden.

dd. In Rücksicht auf die gegupfte Röste §. 334 dd. haben wir zwar in der Tabelle XIII. von einem Roste ohne Gupf, der aber auch in übrigen von gleichen Erfordernißen mit dem gegupften wäre, kein Beispiel. Indessen ist der Gupf zu Vordernberg viermal niederer, als der in der Hest, und dennoch hat Hest ungeachtet der Ventile in dem Aufwande der Brennmaterialien von Vordernberg, und so auch von St. Gertrud, wo ebenfalls nur kleine Gupfe sind, wenig bevor. Man führe nur einmal die Mauern

nach Maßgabe des §. 834 dd. so hoh auf, die bessere Wirthschaft wird sich ohne Zweifel realisiren.

ee. Das von §. 334 ee. mag der Fall eines zu spaten Nachtragens in Neuberg §. 312 dd. und auch am Gollrath §. 324 cc. gewesen seyn, darum sich auch der Tabelle XIII zu Folge auf 100 Zentner Erze ein höherer Aufwand von Brennmaterialien als in der Heft und zu Vordernberg ausweiset.

ff. Dagegen der §. 324 ff. den faktischen Beweis von dem wirthschäftlichen aus dem Nachtragen über die noch brennenden obern Lagen in der Heft, und zu Vordernberg führet, da letztern Orts die 2 nachgetragenen Lagen binnen drey Tägen ausbrennen, wenn der ganze Rost dazu 8 Tage, mithin der zuerst angelegte nach Abschlag der 3 Täge 5 Täge bedarf, und auch mehr an Breñmaterialien verzehret, welches ebenfalls in der Heft eintrift, wo der ganze Rost samt dem, was nachgetragen wird, eben während 8 Tagen ganz niedergehet. Es ist jedoch noch nicht untersucht worden, ob zu Vordernberg, und noch mehr ob in der Heft die nachgetragenen Erzlagen gleich gut, wie die anfänglich angelegten ausgeröstet werden, und ob der Nutzen aus dem Nachtragen den Nachtheil eines an den Ofen gebrachten etwan weniger ausgerösteten Erzes überwäge.

gg. Den Vorzug der gehörig von denen oder gar nicht, oder doch nicht genüglich bedekten Röſten §. 334 gg. mag zum Theil der Unterſchied des mindern Konſumo an Brennmaterialien bei den Röſten in Schweden gegen die in der Heſt bewähreu, wobei jedoch auch großentheils die mehr zweckmäſſigen Dimenſionen der ſchwedenſchen Röſte Urſache mit ſind, ſo wie auch bei den gut bedeckten Röſten zu St. Gertrud der gleichwohl größere Aufwand an Brennmaterialien gegen den in der Heſt nur die Folge der mehr niedern Röſte zu St. Gertrud gegen die in der Heſt ſind, wie dieſes hernach wird angemerket werden.

hh. Daß Röſte mit Luftzügen verſehen weniger Brennmaterialien verzehren §. 324 hh. wird in der Tabelle XIII durch die Röſte in der Heſt, zu St. Gertrud, und in Schweden, gegen alle die übrigen mit Ausnahm des zu St. Leonhard erwieſen.

ii. Das §. 334 ii. angeführte iſt ohnehin aus der täglichen Erfahrung bekannt.

kk. Uiber das ſchädliche der hohen Luftzüge §. 324 kk. haben wir ein Beiſpiel an den Roſtöfen zu St. Gertrud, die Schuh hohe Luftlöcher haben, vor welchen Zuglöchern nach dem Bericht des Herrn Oberverweſer Prettner die Erze gerade mehr roh verbleiben. §. 326 aa.

ll. Wir kommen nun auf die wichtigern Gegenstände, auf den Abstand der Querseiten — der Vorderseite von der Ruckseite, und auf die Höhe der Röste.

Dem §. 334 ll. zu Folge gehen bei sonst gleichen Umständen die Röste von einer angemessenen mehr entfernten Distanz der Querseiten den engern in Rücksicht auf Hütten-Haushaltung vor. Davon kann man sich von den breitesten Rösten der Tabelle XIII. in Schweden, ungeachtet alle Lagen der Erze nur im Freyen geröstet werden, gegen alle die übrigen schmälern der Tabelle — ferner durch die breitern Röste zu St. Gertrud gegen die gleich hohe und lange zu St. Lronhard — und durch die zu Vordernberg gegen die schmälern zu Gollrath, Neuberg und Eisenerz überzeugen.

mm. Noch mehr als der Abstand der Querseiseiten scheinet die dem Luftzuge angemessene Distanz der Vorder- von der Ruckseite in der Sache zu entscheiden. §. 334 mm. Hier muß vor allen über die Röste in Schweden angemerket werden, daß nicht die in der Tabelle eingetragenene Länge von 30, sondern nur die Breite von 19 Schuh für den Abstand ihrer Vorder- und Ruckseite anzunehmen ist. Diese Röste sind unten im Gemäuer, worin die unterste, und daher auch die Hauptlage der Brennmaterialien liegt,

von

von allen Seiten mit gleich weit von einander abstehenden Luftzügen, aber eben darum in ihren 2 längern Seiten von 30 Schuh mit mehrern Luftzügen versehen, derohalben auch die Luft vielmehr durch diese um so sicherer eindringen wird, da sie zwischen den näher stehenden langen Gegenseiten auch den kürzern Weg zum Durchzuge findet. Darum unterscheidet sich der Ausschlag dieser Röste gegen die übrige um so anschaulicher, weil der 19 Schuh weite Abstand der Vorder = von der Ruckseite kleiner als der mit 24 in der Heft, und 21 zu Neuberg ist. Er gehet diesem Abstande zu St. Gertrud und St. Leonhard zwar beinahe gleich, ja ist sogar noch länger als der zu Vordernberg: aber Schweden behauptet gegen alle die übrigen auch den weitesten Abstand seiner Querseiten mit 30 Schuh, und ist daher der längste aus allen, da bei den übrigen dieser Abstand nur auf 7 bis 10½ Schuh sich berechnet; und wäre es nicht der Mangel der Ventile bei den Roströsen zu Vordernberg, und eben dieses nebst der schmalen Breite, und daß man Spatheisenstein nur vermittels Kohlen geröstet hatte, vormals zu Eisenerz — in der Heft hingegen die der zu St. Gertrud und St. Leonhard vorspringende Höhe der Röste, würde in der mindern Verzehrung an Brennmaterialien der mit seiner Vorder = von der Hinterseite 24 Schuh abstehende Rostofen in der Heft allen vorher besagten Roströsen weichen müssen.

nn. In dem §. 326 aa. und bb. wurde angemerkt, daß nach dem Bericht des Herrn Oberverwesers **Prettner** zu St. Gertrud die Zusammensinterungen oder die Roststöcke sich meistens 2 bis 3 Schuh von den hintern Ventilen herein, und zwar vorzüglich auch mehr in der Höhe unter der aus Erzkleinen bestehenden Decke als tiefer sich zeigten, in der Heft aber nach der Anzeige des Herrn Oberverwesers **Herrmann** gegen die Mitte des Rostes sich einfinden. Daraus veroffenbaret sich, daß zu St. Gertrud die Ruck- von der Vorderseite bei 2 bis 3 Schuh zu weit entfernet lieget, und daß der Zug der vorne durch die Ventile hineinfallenden Luft gegen die Ruckseite zu sich über 15 bis 16 Schuh nicht erstrecket, sondern daß diesem Zuge die Luft durch die Ventile der Hintermauer entgegen kömt, und dann vereint mit der vordern durch den Rost hinauffahre, wodurch eben da die Erze gewaltiger, und schneller angegriffen werden, zusammensintern, und Roststöcke machen, die freilich oben unter der Decke von Erzkleinen sich an meisten einstellen müssen, weil dort an der Decke der Durchzug der Luft mehr Widerstand findet, folglich gewaltiger in die Erze wirket; indem zugleich wegen der kühlen rückwärts herein entgegen ziehenden Luft die Erze vor den hintern Ventilen mehr roh verbleiben § 326 aa. woran aber auch eine nicht ganz passen-

de

de Regierung der an der Decke zu öffnenden oder zu verhaltenden Zuglöcher eine Ursache mit seyn mag. (§. 315 qq.)

Um so weniger demnach vermag in der Heft die vorne hinein blasende Luft bis zur Hinterseite reichen, da diese 24 Schuh absteht, und der Rost samt den Gupf eine Höhe bei 10 Schuh erhält, wodurch schon von vorne herein von Punkt zu Punkt mehr Luft durch den Rost hinauf ziehet, und sich konsummiren muß. Auch mag hier das Hineindringen der Luft von der Hinterseite etwas stärker als zu St. Gertrud seyn, da in der Heft die Länge des Rostosens parallel mit dem gewöhnlichen Zug der Luft nach dem engen Thale, zu St. Gertrud aber quer gegen das Hauptthal stehen. Nimmt man dazu, daß die kalte Luft von Nordwest, die in der Heft hinten her bläst, vorzüglich aber auch der Umstand, daß sich bei den Rostösen in der Heft zugleich in der Mitte der langen Querseiten Ventile einfinden, wodurch die vorne oder zurück einfallende Luft einen kürzern Ausgang findet, wie auch daß die Röste oben mit Erzkleinen nicht verhalten werden, oder daß man hier das Erzkleine von den rohen Erzen ehe nicht absondert, so vereinigen sich darin die Ursachen, daß in der Heft der gemeinschäftliche Luftzug den Rost meistens in der Mitte hinauf durchziehet, folglich auch da die

Rost=

Rostklumpen gewöhnlich bildet, und daß hingegen vorne und ruckwärts die an beiden Seiten einfallende kühle und stärkere Luft die Erze mehr rohe läßt. Daher kann man für die Rostöfen in der Heft die Wirkung der vorne einfallenden Luft nicht etwa nur bis zu der Mitte, folglich durch eine Strecke von 12 Schuhen, wo die Roststöcke sich anlegen, berechnen, sie würde sich hier bei der dem Luftzüge entgegen gesetzten Lage der Vorderseite vielmehr noch um so gewisser als zu St. Gertrud auch auf 15 bis 16 Fuß hinein erstrecken, wären zur Seite keine Ventile — rückwärts der Auszug durch die ganze Höhe der Hintermauer hinauf angebracht, und der Rost gehörig überdecket, wodurch zugleich die zu wenige Ausröstung der Erze an der Vorder = und Hinterseite mehr vermieden würde.

oo. Wir haben daher wenigstens in Hinsicht auf die Erze hier in Kärnten für den noch wirkenden Durchzug der Luft von der Vorder = zur Ruckseite einen angemessenen Abstand von 15 bis 16 sicherer demnach von 15 Schuh aufgefunden, so ferne im übrigen die Rostöfen nach den vorausgesendeten Regeln hergestellt wären. Woraus folget, daß hier in Kärnten die Vorder — von der Hinterseite nicht über 15 Schuh, die 2 Querseiten aber ganz füglich nach der Länge der Röste wie in Schweden von etlich 20 bis

30 Schuh zu entfernen wären. Die Vorderseite erhielt also so wie die Hinterseite 20 bis 30 Schuh, und die 2 Querseiten jede nur 15 Schuh Länge: dabei wären jedoch rückwärts die Luftzüge durch Kamine nach dem §. 330. cc. oben hinauszuführen, und die Ventile in der Sohle selbst vorne und rückwärts nach dem §. 332 anzulegen, an den kurzen Querseiten hingegen keine Ventile anzubringen.

Mit diesem Abstande der Vorder von der Hintermauer stimmten auch die Rostöfen in Vordernberg überein, aber zwischen den Querseiten sind sie zu enge, und mit keinem Ventile versehen.

pp. Nach dem §. 334 nn. solle unter 2 sonst gleichen Rostöfen der mit besserer Menage und Effekte wirken, welcher die seinen Erzen angemessene höchste Höhe hat. Dieses ersehen wir abermal bei dem Rösten in Schweden, welchem aus gleichem Grunde die zu Vordernberg folgen würden, wenn sie mit Ventilen versehen wären. Bei dem Mangel der Ventile zu Vordernberg, zeichnet sich hingegen der in der Heft in Hinsicht auf Brennmaterialien hervor. Indessen behaupten doch auch die zu Vordernberg mit ihrer mehr als zweymal größern Höhe vor denen zu Gertrud, obgleich letztere Ventile haben, den Vorzug, und die zu Gertrud gehen denen ohne Ventile im Neuberg vor.

Die schwedenschen Röste würden sich noch mit einem größern Vorrange zeigen, wären sie anstatt im Freyen mit Mauern umgeben, an den kurzen Seiten durch keine Luftzüge geöffnet, nach ihrer Länge gehörig gegen den Wind gestellet, und die Luftüge nach Erforderniß geordnet. St. Leonhard, welches nur 2 bis 3 Lagen auf einmal verröstet, stehet auch hinter Heft, Gertrud und Neuberg.

qq. Daß Röste ohne Ventile, und Röste, wobei mehr von Substanzen zu verflüchtigen ist, zweckmässiger mit Holz als allein mit Kohlen bedient werden §. 334 oo. dieses bezeugen die Roströfen zu Vordernberg, welche ohne Ventile sind, und mit Holz und Kohlen angeleget werden, vor denen mit Ventilen und nur mit Kohlen bedienten zu St. Gertrud — die zu Neuberg vor denen zu St. Leonhard — Gollrath vor denen zu Rettelstein, zu Brod, und den vormaligen zu Eisenerz. Und da gerade auch der Spatheisenstein beinahe das meiste zu verflüchtigende Kohlensäure und Hydrogen hat, rechtfertiget den Gebrauch des Holzes allein, oder wenigstens mit den Kohlen, ebenfalls Vordernberg vor denen zu St. Gertrud und Leonhard — Gollrath vor denen zu Rettelstein, Brod, und Eisenerz. Ja Vordernberg würde auch die Röste in der Heft hinter sich lassen, hätte Heft anstatt

Braun=

Brauneisenstein vielmehr wie Vordernberg Spatheisenstein zu verrösten; denn aus der Erfahrung weiß man es hier von den Bankal-Eisenwerken zu St. Gertrud und Leonhard, daß Röste mit Spatheisenstein anstatt 8 meistens 10 Täge zum Ausbrennen, und auch etwas mehr Brennmaterialien bedürfen.

rr. Selbst die beinahe allgemeine Meinung, daß wenigstens die unterste Lage von Holz überhaupt bessere Dienste leiste, §. 318 will sich durch das Rösten in Schweden vorzüglich dem nur mit Kohlen in Kärnten — dann Vordernberg den Rösten zu St. Gertrud und Leonhard — Gollrath und Neuberg den zu Eisenerz, Rettelstein und Brod entgegen gestellt, erwahren.

ss. Der Nachtheil der runden Rostöfen mag hingegen aus denen zu Lauerwieg in Norwegen wahrgenommen werden.

---

# XI.

## Bei den Röstungen in Brennöfen.

### §. 337.

Ich sehe meinen Wunsch unerfüllt, über den Gebrauch der Brennöfen zur Verröstung der Eisenerze durch Daten unterrichtet zu seyn. Nach meh-

mehrern Schriftstellern solle die Röstung der Eisenerze in Brennöfen an manchen Orten im Gange seyn, aber keiner von denen, die ich bei Handen habe, belehret uns über die Quantitäten von Erzen und Brennmaterialien, die während einer gewissen Zeit gebrennt, und verzehret werden.

aa. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß vermittels der Flamme die Erze schneller, zweckmässiger, und gieichförmiger gebrannt werden können: die Flamme befördert die Verflüchtiguug der fortzuschaffenden Substanzen — sie dringet wirksamer in die Zwischenräume ein, und macht also auch die Erze geschwinder mürbe. — Man hat bei Flammöfen die Auf- und Abstuffungen der Feuersgrade fast ganz in seiner Gewalt, die sich doch bei Rostöfen mit unterschichteten Brennmaterialien nur einigermassen dirigiren lassen, und oft der Laune des Wetters ganz frey gegeben werden müssen — Man vermag im Brennofen die Kennzeichen der Röstung von Zeit in Zeit wahrzunehmen, wozu die Uibersicht im gewöhnlichen Rostöfen ganz ausgeschlossen ist. — Man kann die von der Flamme bereits mehr oder weniger betroffenen Flächen der Erze wenden, wozu man bei Rostöfen keine Gelegenhelt hat. — Man hat es in seiner Wahle die Erze länger oder kürzer in den Ofen zu lassen, wenn sie in gewöhnlichen Rostöfen

bis

bis zur Ausbrennung ausharren müssen, und oft nicht genug ausgeröstet worden sind — Man findet sich im Stande, auch während der Röstung erst dann mit Hinzunehmung des Kohlenstoffes desoxidirend zu rösten, weñ man vor der Hand vielmehr nur oxidirend rösten mußte. Endlich läßt es sich in Flam̃öfen des Torfes und des Reisigs gebrauchen, die in Rostöfen keine vorzügliche Dienste leisten wollen.

bb. Wie ich dafür halte, bleibt es auch entschieden, daß für Kern und Schlich, dann für mürbe oder lockere Erze, die in gewöhnlichen Rostöfen zerfallen, und das Feuer ersticken würden, die zweckmässigste Röstung jene in Brennöfen seye, und daß man daher Brennöfen für diese Fälle empfehlen müsse.

cc. Obgleich auch hier im Lavantthale bei jedem Rost der 7te Theil Erzkleines mitverröstet wird, und dadurch jene widerleget werden, die, weil sich das Erzkleine in den gewöhnlichen Rostöfrn nicht mitverrösten lasse, dasselbe unbenützt in den Grüben zurücklassen; und ich auch vermuthe, daß man das feine von den Erzkleinen mit Untermischung mit Thon, und auf allen Fall auch mit Kalke in Ziegel umschaffen, diese in Scheuern trocknen, und dann in gewöhnlichen Rostöfen brennen könnte, wobei, wenn es auf desoxi-

diren-

dirende Röstungen ankömmt, sich unter das Gemische von Ziegeln auch etwas Kohllösche darunter mengen ließe.

dd. Aber nicht soviel der Umstand, daß man 116 bis 145 Kubickschuh Kohlen, oder 53 bis 80 Perzent, die aus einer Klafter weichen Holzes ungefähr werden, leichter als 216 Kubickschuh Holz oder 100 Perzent zuführen kann, indem hingegen die höhern Kösten zur Verkohlung einer Klafter Holzes den geringeren Aufwand auf ihre Uiberfrachtung oft verschlingen möchten, mithin es gleichgeltend würde, ob Kohlen oder Holz überführet werde, vielmehr die Erwägung, daß man an Brennöfen mehr Zeit als in den Rösthäufen, um dieselbe Menge von Erzen zu verrösten, verwenden müsse, und die Meinung, daß in Brennöfen auch ungleich mehr an Brennmaterialien nothwendig werde, mögen vieleicht bis hieher einen allgemeinern Gebrauch der Brennöfen zur Verröstung der Eisensteine, und die Versuche damit verscheuet haben.

ee. Bei näherer Uiberlegung der Sache sollte ich vermuthen, daß man sich mit dieser Meinung noch in manchen Fällen täusche; ich sollte mich bereden, daß man bei gut eingerichteten Flammöfen gegen die gewöhnlichen Rösthäufen, an Brennmaterialien, wenn nicht noch was ersparen, doch mit derselben

Men-

Menge auf gleich viele Erze auslangen könnte, und daß im letztern Falle der Verlust sich höchstens nur auf Zeit und Arbeitslohn beschränken möchte, unter welchen dem erstern durch mehrere Flammöfen abgeholfen, und der höhere Röstungslohn durch den daraus erzielten bessern Erfolg wieder hereingebracht werden könnte. Ich entlehne eine Vergleichung von den Flammöfen, an welchen man hier in Kärnten die Bleyerze zu verschmelzen pfleget. Man bedarf auf so einem Flammofen während 4 Täge und Nächte ungefähr zwoer Kubickklafter weichen Holzes. Irre ich mich nicht, dürfte man von den meisten Eisensteinen 100 Zentner binnen 24 Stunden ausrösten, und so würden auf 100 Zentner nur $\frac{1}{2}$ Kubickklafter oder 108 Kubickschuh Holz sich berechnen. Ich zweifle aber nicht, daß man bei Doppelöfen noch mit einem geringern Aufwande auslangen würde: doch auch schon die 108 Kubickschuh würden ausser in Schweden unter allen übrigen in drr Tabelle XIII. ausgewiesenen Konsumpzionen stehen.

ff. Ich kann also den Wunsch nicht vorbeigehen, daß man mit Verröstung der Eisen-Minern in Reverberiröfen erschöpfende Versuche unternehmen, oder doch uns darüber von jenen Orten her, wo man sich der Röstungen in Brennöfen bereits bedienet, über alle die Resultate genüglich belehren möchte: dann hof-

hoffe ich, daß, die härtesten Eisensteine, deren zur Röstung mit Flammen erforderliche Zerkleinung vielleicht zu kostspielig werden möchte, etwa ausgenommen, in übrigen die Röstung der Eisen = Minern in Flammöfen vermuthlich allgemeiner werden möchte, wobei ich jedoch der Zeit mich nicht weitläufiger verweilen will, um nicht Theorien und Entwürfe nieder zu schreiben, die ich nicht auch in der Hauptsache durch praktische Beispiele zu bewähren mich im Stande finde.

gg. Indessen will ich doch meiner beiläufigen Ideen von einem Reverberirofen zum Rösten der Eisenerze im Vorbeigehen gedenken.

Mein Brennofen würde ein Doppelofen seyn, weil er im Baue nicht so viele Kosten als 2 einfache verursachet, und mit wenigern Arbeitern als 2 einfache bedienet werden kann.

Ich würde den Kamin oder die Eße nicht in die Mitte des Ofens, sondern am hintersten Orte desselben von beiden Schürgässen am meisten entfernet lagern, damit die Flamme bis dahin die längste Direkzions = Linie erhalte.

Aber auch die Schürgässen oder die Feuerröste würde ich nicht nach der Länge der 2 Querseiten hinein anlegen. Ich bin durch

die

die bei unseren Bley = Flammöfen angebrachten Verbesserungen überzeuget, daß kürzere Holzklüften und kleine Flammen = Oeffnungen wirthschäftlicher sind, als wenn man mit 5 und 6 Schuh langen Scheitern heitzet, und man den Uibergang der Flamme auf den Herd so lang als das Holz in dem Roste hinein brennt, machet. Eine nicht bei ihrem Eintritte schon konzentrirte Flamme vermag nicht viel, hält mit ihrem wirkenden Zuge nicht lange an, und bei langen Holzklüften verbrennt der äusserste Theil meistens ohne besondern Effekt.

Ich würde überdies, um der Flamme den längsten Zug der Wirkung zu verschaffen, zween kurzen Schürröste an die 2 Ecke der Vorderseite des Herdes doch in einer etwas schiefen Lage stellen: und damit die Flamme nicht gerade hin zu der in der Mitte der Hinterseite stehenden Eße sich zöge, sondern sich über den Herd durchaus verbreite, würde ich unweit ober der Sohle des Herdes am Hintergrunde nach der ganzen Breite des Herdes kleine Oeffnungen zum Abzuge der Flamme vorrichten, diese in einen ausser der Hinterseite angebauten kleinen Kanal hinaus gehen lassen, und den Kanal mit einem in der Mitte des Hintergrundes ebenfalls ausserhalb desselben stehenden Kamine verbinden. Ich würde ferners das Flammengewölb möglichst nieder führen, und den

Herd von der Vorder = zur Ruckseite etwas ansteigen lassen, damit die Flamme an die Erze um so thätiger wirken könnte.

Doch da die Wirkung der Flamme in ihrem Zuge sich nach und nach schwächet, würde ich, um ihrer Kraft mehr nachzuhelfen, den Herd gegen die Hinterseite zu etwas verengen, übrigens den Herd nach seiner Länge in den Trocknungs = und Röstungsherd so, wie bei den hungarnschen Brennöfen untertheilen, zur Einstürzung der Erze oben die sonst zu verschliessende Oeffnung in der Mitte vor dem Hintergrund etwas von diesem entfernet, nicht aber in der Mitte des Gewölbes, welches dem Zuge der Flamme nachtheilig ist, anbringen, und dann den Herd vorne zwischen den 2 Feuerherden mit einer Thüre zur Umrührung des Rostes, und an einer der Querseiten gegen den Hintergrund, und gegen die Mitte der Quere des Trocknungsherdes noch mit einer Thüre zur Ausbreitung der eingestürzten Erze versehen. Die 2 Feuerherde möchten sich am nützlichsten auf die Art der Feuerstätte bei dem Blechglüh = Oefen, welchen Tiemann in der 7ten Tafel beschreibt, herstellen lassen, sie haben einige vorzügliche Vortheile für sich.

# XII.

## Von wiederholten Rösten.

§. 338.

Ein zweymaliges Rösten der Eisen-Minern ist bei den Eisenhütten noch eine seltene Erscheinung, und doch wäre es zu wünschen, daß sie an mehrern Orten versuchet würde.

aa. Sie ist nothwendig, wenn man eine hinlängliche Oxidirung oder Entsäurung — Mürbemachung oder Reinigung von den zu verflüchtigenden Substanzen mit einemmal nicht erreichen kann, und wenn dabei der daraus erwachsende Vortheil an Hohöfen den Aufwand der zwoten Röstung überlohnet.

bb. Sehr berathen, wenn die Erze ihrer flüchtigen Theile und der Leichtflüssigkeit halber nur eine geringe Röstung ertragen, womit jedoch alles Beabsichtete nur bei einer Röstung nicht vollendet werden kann.

cc. Unvermeidlich, wenn die Erze ihrer fortzuschaffenden Substanzen halber einmal mehr oxidirt, oder desoxidiret werden müssen, hernach aber von diesen Substanzen befreyet, im Gegentheile eine Desoxidirung oder Oxidirung fordern.

dd. Bei den zu verflüchtigenden mehrern Theilen meistens nützlich, weil durch eine gewaltsame Fortschaffung derselben auch Eisenhalt mit fortgeführet werden kann — die Röstungen hingegen, wenn sie zweymal erfolgen, beidemal mit einer geringern Menge von Brennmaterialien als sonst gewöhnlich wären, behandelt werden können, wodurch beide gelinder vor sich gehen, und die Eisentheilgen mehr geschützet werden, darum mögen auch die Röstungskösten sich schwerlich ganz auf einen zweyfachen Betrag belaufen.

ee. Endlich können die Erze durch ein wiederholtes Rösten auch viel gleichförmiger gebrannt werden, weil man bei dem Umwenden des Rostes das zweytemal das, was im ersten Rost oben lag, zu unterst, und das unterste des ersten oben an, das, was an den Seiten war, in die Mitte, und das was an der Mitte lag, an die Seiten bringen kann, und auch jederzeit bringen solle.

ff. Da man nun im Brennofen dieses alles unter einem vollbringen kann, so zeiget sich hiedurch dieses Brennen in einem vorzüglichen Lichte.

gg. Man nehme nur die Spath-Eisensteine in Innerösterreich, die in der gewöhnlichen Röstung kaum den 5ten Theil verlieren, da doch Spath-Eisensteine $\frac{1}{3}$, ja die Hälfte an

Koh-

Kohlensäure und Kristalisatzions=Wasser halten. Wenn nun die Konzentrirung des Gewichtes vermittels einer zweymaligen Röstung auch nur auf den 3ten Theil gebracht würde, hätte der Hohofen auf dasselbe Quantitative von Roheisen, und mit denselben Kohlen, anstatt wie dermalen 800 Zentner, deren nur 660 durchzuarbeiten, woraus sich berechnen ließ, wieviel dieser Gewinn die Kösten der 2ten Röstung übersteigen würde, und welches besser geartete Roheisen man an manchen Orten dadurch erhalten könnte, vorderst, wenn, wie z. B. hier im Lavantthale für die noch niedern nur 23 bis 24 Schuh hohen Oefen, die 2te Röstung etwas mehr desoxidirend vorgenommen würde. Und vermuthlich ein noch höherer Gewinn an ersparten Unkösten möchte sich aus der zweyfachen Verröstung der hier sogenannten Rohwände, oder armen Braun= und Spatheisensteine erwarten lassen. Doch läugne ich auch nicht, daß durch Verwitterung oder Abwässerung der einmal gerösteten Erze sich die zweyte Röstung oft mit grösserer Wirthschaft ersparen lasse, wobei bei Anwendung der Manipulationen nach Verschiedenheit der Erze das umständliche und eigentlichere nachfolgen wird.

# XIII.

## Vom Pochen der gerösteten Erze.

### §. 339.

Die Eisen-Minern, welche nicht in Brennöfen, sondern in gewöhnlichen Roststätten, und daher in etwas grössern Stücken geröstet werden, bedürfen ehe, als sie an Ofen kommen, einer fernern Zerkleinung (302 aa.) Im § 305 und in seinen Absätzen ist über das Volumen der Zerkleinung bereits gesprochen worden. Weil jedoch qie Hüttenmänner darin noch uicht ganz übereinstimmen, und einige die Größe wie Wall — oder Haselnüße, andere aber noch eine feinere Zerkleinung fast zu Staub oder Mehl fordern, so wollen wir ehevor, als zu die verschiedenen Arten der Pochung übergegangen wird, diese Meinungen im Vorbeigehen untersuchen.

aa. Die Vortheile, wenn die Erze zu Mehl gepochet werden, bestehen darin, daß die Theile der Eisen-Minern den einwirkenden Stoffen mehrere Flächen darbieten, und ungleich schneller durchgedrungen werden — daß die Erze von gleicher Größe auf den Ofen kommen, und daher derselbe Satz zwischen Kohlen und Erzen desto gleichförmiger eingehalten werden kann, woraus sich auch ein mehr egaler Gang des Ofens, und eine sich mehr

glei-

gleiche Roheisen = Gattung ergiebt: wenn hingegen, so ferne Staub und Kern unter einander gesetzet werden, und dabei zwischen beiden nicht dieselbe Verhältniß beobachtet wird, der Ofen sich bald mehr, bald weniger dem Roh = oder Gargange nähert, und so ungleiches Roheisen sowohl der Güte als der Menge nach ausbringt.

bb. Aber zu fein gepochte Erze passiren zu schnell die Zwisenräume der Kohlen, verbreiten sich darum auch wenig gegen die Seiten des Ofens — die Kohlen gegen die Seitenwände des Kalzinazions = oder des obern Schachtes verbleiben daher grossen Theils unwirksam auf die Erze, und das, was man an den zu vervielfältigenden Berührungs = Punkten durch die Zerpochung zu erzielen wähnet, wird durch den schnellen Durchzug des zu feinen Erzes, und da dieses meistens nur in der Mitte des Ofens geschiehet, wiederum mehr vereitelt als befördert. Darum tragen auch gleiche Kohlengichten dem Gewichte nach ungleich weniger fein gepochtes Erz, als Erzkern, wodurch der Konsumo an Kohlen auf 10 Zentner Eisen merklich vergrössert, und zugleich das Aufbringen zurückgesetzt wird. Uiberdies füllen fein gepochte Erze die Zwischenräume der Kohlen oben an der Gicht gleich im Anfange des Satzes zu sehr aus, verhalten dadurch das Hinausströmmen der Luft auf einige Momente, wo-

durch

durch die längere Haltbarkeit des Ofens Schaden leidet, und hat sich der Luftstrom die Bahne wieder geöffnet, so reißt er nicht wenig von der Erzgicht mit sich ober die Gicht hinaus, wovon wir §. 88 gg. ein sehr warnendes Beispiel, obgleich bei einer Erzgicht, die mehr aus Kern - als Stauberz bestund, angeführet haben. Ein Umstand, der vielleicht bis hieher um so weniger mag beobachtet worden seyn, da man die Flugerze nicht sammelte, und untersuchte, und diese des Ofenbaues halber auch nicht leicht sammeln konnte. Ich habe zwar schon angemerket, (§. 319 ii.) wie deßwegen durch Vermischung des Eisensteinstaubes mit feuchten Thon und Erhartung der Masse vorgewähret werden könne. Allein wenn man alles schon selbst durch gut geröſteten Erzkern erreichen kann, wozu solle man die Kosten das Erzkleine ersterhand zu zerpochen, und dann erst wiederum vermittels fremder Körper zu verdicken, neuerdings verlieren, und dabei die Masse der Erzgicht mit meistens überflüssigen Gemengtheilen vermehren?

cc. Uiber das Verhalten des grob und fein gepochten Eisensteines in der Schmelzung führt Garney 2ten Theil, Seite 184 und 185, einen zur Beurtheilung der Sache sehr dienlichen Versuch im Grossen an, vermöge welchen, wenn zur gewöhnlichen Gicht aus gröbern Erzen nur 2 Schaufeln gewaschener Poch-

staub

staub mitgenommen wurden, der Ofen seinen guten Gang behielt, wurde aber die ganze Gicht einzig von zu Mehl gepochten Erze genommen, war der Ofen gleich versetzet. Doch auch Garney Seite 186 merket hingegen an: es gebe mehrere Beispiele, daß das Blasen mit zu Mehl gepochten Erzen sehr gut von statten gehe, wie unter andern bei den Danemorer = Eisensteinen; und er glaubet, daß auch alle schwedensche Eisensteine eben sowohl zu Mehl gepocht, als im groben Kern sollten verblasen werden können, wenn nur hinlänglich Kalkstein zugesetzet würde. Ja Waller in der Metallurgie Seite 277 §. 6 schien auch den klein gepochten Erzen den Vorzug einzuraumen, und Quanz Seite 27 und 28 berichtet uns, daß die Härte und Festigkeit der Schmalkalder = Eisensteine, welche über das noch in einem hohen Grade strengflüssig wären, es nothwendig machten, den Eisenstein sowohl, als die Zuschläge fast zu Mehl zu pochen, welches freilich manches Unbequeme, aber wieder viel gutes habe, das jene Unbequemlichkeit reichlich ersetze.

dd. Da das wesentliche einer beßern Hüttenwirthschaft in dem mindesten Aufwande an Kohlen, und in dem größten Auf = und Ausbringen beruhet, kann wenigstens ich dem feinen zerpochen vor dem Kernerze den Vorzug nicht zu erkennen. Ich schließe mich

hier

hier an die Forderung des Herrn Verfassers der Bemerkungen über einige Hauptmängel verschiedener Eisenhütten in Deutschland an, und habe dabei die Erfahrungen aller Eisenhütten Herrn hier in Kärnten, und aller landesfürstlichen Eisenwerke von Kärnten und Steyermark zur Unterstützung an meiner Seite. Nicht daß ich mit Garney nicht auch glauben sollte, die Eisensteine Schwedens würden auch als Pochmehl nicht verblasen werden können. Doch hier liegt dieses nicht in der Frage, sondern ob es mit gleichem Vortheile erfolgen könne? diese Frage wird ja aus dem vom Herrn Garney angeführten Versuche selbst entschieden. Ich ließ bei dem Hohofen in der Heft in meiner Gegenwart sowohl den hier wie im Schweden sogenannten Damm oder das fein zerpochte, als auch das zu Kern zerkleinte in Gefäßen vom gleichen Inhalte abwägen, und fand, daß von gerösteten Erzen im gleichen Umfange der Damm fast $\frac{2}{3}$ weniger als der Kern wog. Wenn also nach Garneys Versuche der Ofen den Pochstaub allein auch nur unter demselben Volumen nicht trug, sondern sich versetzte, so würde man mit Pochstaub auf dieselben Kohlen dem Gewichte nach auch nicht einmal den dritten Theil von Erzen setzen, folglich mit derselben Menge von Kohlen auch nicht einmal den dritten Theil aufzubringen vermögen. Mehr glaube ich, darf ich zur Behauptung meiner Meinung in der That nicht beibringen.

ee. Vielmehr haben wir aus dem angeführten Bericht des Herrn Quanzens über das so kleine Erzeugen, und über den eben nicht geringen Kohlenaufwand in Schmalkalden eine neue wichtige Ursache an den zu fein gepochten Eisensteine mit, worüber ich mein Befremden bereits §. 195 kk. angemerket habe. Freilich vermag ein nach dem Wienerfuß kaum 20 Schuh hoher, und überdies so enge zugestellter Ofen nicht strengflüssige Eisensteine, wie die von Schmalkalden beschrieben werden, gehörig zu bezwingen, aber anstatt dem mit einem von andern Seiten nachtheiligen Zerpochen der Erze Hilfe zu verschaffen, läßt sich die Abhilfe bei weiten nützlicher, und ergiebiger in höhern und mit angemessenen Dimensionen gebauten Oefen und Gebläsen, und in kleinern Kohlengichten, so wie in genüglicher vorläufiger Verröstung des Eisensteines finden.

ff. Die Einwendung über den eigenen zur Verröstung der Erze erforderlichen grossen Aufwand an Kohlen ist wieder nur eine Folge schlecht bestellter Rostöfen, und nicht gut gewählter Röstungsmethoden. Bei zweckmässigen Verröstungen, wenn sie mit strengen Erzen auch zweymal wiederholet werden sollten, wägt die eben nicht so große Erforderniß an Brennmaterialien den Nutzen aus einer zweymal größern Erzeugung, und aus einem auf 10 Zentner Eisen wenig=

nigstens um den 3ten Theil herabgesetzten Kohlen = Aufwand bei weiten nicht auf, und bei den höhern Unkösten, um bei der Zerkleinung vielmehr Kernerz als Pochstaub zu erhalten, fehlte es abermal nur an der Anwendung theils der Gattung der Arbeiter, und noch mebr der dazu dienlichsten Zerkleinungsmaschinen zu welchen wir nun übergehen.

gg. Indessen mag es der Fall doch seyn, daß man in Schmalkalden mit zu Staub gepochten Erzen besser, als an jenen Hütten fährt, bei welchen der Eisenstein, wie Herr Quanz es erinnert, 2 bis 3 Würfelzahl groß gelassen wird, woraus allerdings ein noch weit schlechteres Auf = und Ausbringen erfolgen muß.

## §. 340.

Die Methoden, derer man sich zur Pochung oder Zerkleinung der gerösteten Erze bedienet, sind meines Wissens in der Hauptsache 1) das Pochen unter der Hand, 2) das Pochen unter dem Hammer, der durch ein Wasserrad seine Bewegung erhält, und 3) die hier in Kärnten vor einigen Jahren eingeführten Walzenwerke oder sogenannte Erzdruck — oder Quetschmaschinen.

aa. Das Pochen unter der Hand gehet mit dem Scheiden der Erze §. 308 aa. auf gleichem Fuß, indem die Pochsohle zwischen die Beine des sitzenden Arbeiters genommen, und darüber mit dem Pochfäustel die gerösteten Erze zerschlagen werden, oder es geschieht, wie hier in Kärnten an einer Scheidebank oder Scheidebühne, neben welcher der Arbeiter sitzet, die gerösteten Erze vermittels einer Pochkrücke, die ein sichelförmiges bei ½ Zoll hohes, und mit einem hölzernen Grifse versehenes Eisen ist, auf die Scheidebühne herzieht, und dann das, was innerhalb des Umfanges dieser Krücke liegt, welche er mit der linken Hand über den Pochenstuhl hält, vermittels der rechten Hand mit einem Handfäustel zerschlägt, und das Zerkleinte sofort mit der Krücke über die Scheidebühne herabzieht, wo es dann zwischen und unter die Füße des Arbeiters herabfällt, und hinter demselben in einem Laufkarren geschaufelt und weggebracht wird.

bb. In beiden Fällen sind die Handfäustel von geringerm Gewichte als bei der Scheidung des rohen Eisensteines nach Beschaffenheit der durch das Rösten mehr oder weniger mürbe gewordenen Erze. Bei mürbern Erzen, wie hierlandes bei der Pochung des gebrannten Gallmeyes sind die Handfäustel nur ganz vom Holze. Auf die Schwere der Handfäustel ist allerdings zu sehen, damit

ja

ja nicht schon bei dem ersten Streiche vieles von Erzen zu klein zerschlagen werde. Bei dem Zerschlagen zwischen den Beinen wird fast jedes Erzstück einzeln über die Pochsohle genommen, und das, was schon für sich klein genug, kömmt gar nicht auf die Pochsohle oder auf den Pochstuhl; auch kann man bei dieser Pochung füglicher als bei der Zerschlagung der auf die Scheidbühne mit der Krücke herab oder heran gezogenen Erze das taube davon wahrnehmen und aushalten, daher dieses Pochen bei ärmern mehr mit tauben Gestein begleiteten Erzen vor dem zerschlagen zwischen der Krücke den Vorzug verdienen will: wenn hingegen da, wo der Eisenstein durchaus schmelzwürdig ist, das Zerschlagen inner der Krücke, weil es schneller bewirket werden kann, etwas wohlfeiler zu stehen kömmt, nur daß es gleichwohl allemal mehr Pochstaub macht, weil bei der Krücke das Erz so lange über die Scheidbühne nicht herabgezogen wird, bis nicht alles zerschlagen, was inner der Krücke liegt, wobei dann jenes, was das gehörige Volumen bereits erhalten, durch den wegen noch vorhandenen größern Stücken wieder kommenden Schlag neuerdings getroffen, und dadurch zu viel zerkleinert wird: wenn hingegen über die Scheidesohle zwischen den Beinen oder doch ohne die Krücke das einmal gehörig Zerschlagene nach jedem Schlage von der Pochsohle weggeschaffet werden kann.

cc. Die Handfäustl zum Pochen sind von einer breitern oder schmälern Bahne, und da, wo noch taubes ausgeschieden werden muß, an der Gegenseite mit einer scharfen Kante versehen: breite Bahnen zerschlagen auf einmal mehr von Erzen, und wenn dadurch der Fäustl nicht merklich schwerer wird, sind sie wirthschaftlicher, werden sie aber dadurch schwerer, so machen sie bei nicht harten Stücken mehr Pochmehl, und dann sind sie nur bei Erzen, die auch nach der Röstung noch mehr feste bleiben, vorzüglicher anwendbar.

## §. 341.

Man hat zu Vermeidung mehrern Pochmehles schon verschiedene Vorrichtungen versuchet. Man pochte den gerösteten Eisenstein unter Pochstempeln über eiserne Tralien, die nur so weit von einander lagen, als die Erze zerkieinert werden sollen, und um dieses Pochen noch wohlfeiler zu machen, brachte der nun verstorbene Herr Graf Maximilian v. Egger, welchem man mehrere belehrende Versuche, und theils wohl getroffene Unternehmungen zu verdanken hat, diese Trallien an eine stehende Spindel in einem von derselben mehrere Schuh entfernten Umkreis eines horizontalen Zirkels an, worauf das zu zerpochende Erz rings herum gestürzet, und die Spindel vermittels eines an selbe angebrachter Getriebs durch ein Kamrad

an einer von einem Wasserrad umgetriebenen Welle herumgedrehet wurde, wodurch das Erz von selbst unter die 3 Pochstempel oder Schüsser kam, welche zur Seite des horizontalen Rades mit den Trallien stunden.

aa. Allein eines wie das andere Pochen über Trallien verursachte noch mehr Pochstaub als das Zerpochen unter den Händen, und dies auch unvermeidlich, weil die Trallien der Haltbarkeit wegen eine angemessene Dicke haben mußten, wovon die Durchschnitte zu viele dem Durchfallen der von den Stempeln getroffenen Erze widerstehende Flächen entgegen stellten, auch weil die über die Zwischenräume der Trallien gelegenen größern Stücke das Durchfallen der höher gelegenen so lange hinderten, bis nicht die untersten klein genug zerpochet waren.

bb. Auch hier müßte ich zur Vermeidung mehrern Pochstaubes jedoch auch nur für Eisensteine, welche ungeachtet der Röstung noch etwas härter berbleiben, so wie bei den rohen Erzen (§. 308 bb.) vielmehr das Pochen unter den Schüssern mit eisernen Füssen anrathen.

cc. Bei allen diesen Methoden der Handpochung oder unter Schüssern, und so auch bei der nachfolgenden unter dem Hammer solle jedoch vor allen darauf gesehen werden, damit

von

von den geröſteten Erzen das, was ſchon das gehörige Volumen hat, oder auch ſchon kleiner iſt, ja nicht mit den übrigen noch gröſſern zur Zerpochung wiederum mitgenommen, dann zerſtaubet, und die Maſſe der Zerpochung unnothwendiger Weiſe vermehret werde. Darum ſteht auch bei dieſen Eiſenwerken die Sohle des Roſtofens überall höher als die Pochſtätte, und man gewiñt noch den Vortheil dabei, daß die Erze bequemer unter die pochende Hände gebracht, und daß die Sohlen der Roſtöfen über die Feuchtigkeit des Bodens mehr erhoben, auch für den Zutritt der Luft ſowohl als für die Ventile freyer gemacht werden. Eine Vorſicht, die ich überall empfehlen muß, ſo wie ſich derſelben deſſen auch ſchon einige Privat-Gewerkſchaften mit gutem Erfolge bedienen.

## §. 342.

Bei der Pochung unter dem Waſſerhammer müßte ich das bei gleicher Behandlung der rohen Erze § 308 cc. bereits angemerkte auch hier wiederholen, wenn ich irgendwo für dieſe Hämmer das Wort führen könnte. Bei nicht feſten Erzen zerſchlagen ſie faſt alles zu klein, und bei etwas härtern zerkleinen ſie dieſelbe als zu ungleich.

aa. Man schreibet den Wasserhämmern das Verdienst zu, daß man damit bei 4mal mehr als mit dem Händepochen erzielet. Aber auch das Handpochen beläuft sich nicht so hoh, wenn es durch Weiber, Mägden, Jungen, und beschädigte oder entkräftete Arbeiter, die sonst pensionirt werden müßten, unter guter Aufsicht, und nach einem Gedinge geschieht. Der Unterschied an grössern Kösten wird alsdann vermuthlich unter den Nachtheilen der vermittels des Wasserhammer mehr zerquetschten Erze stehen, wenn man sich nur durch unbefangene, durch richtige Versuche und Gegenproben zu rechte weisen lassen will. Man nimmt wenig an, wenn man setzet, daß unter einem Wasserhammer um die Hälfte mehr zu Staub gepochet werde. Würde bei dem Pochen unter der Hand auch nur der 4te Theil zu Mehl, beliefe sich dies unter dem Hammer auf die Hälfte des Zentner Erzes, und man würde nach dem §. 339 dd. auf dieselbe Menge Kohlen, die bei dem Pochen unter der Hand zu 3 Zentner aufgefordert wird, nur 2 Zentner unter dem Hammer zerschlagenes aufsetzen dürfen. Verzehrte man an einem Zentner Erz etwa nur ½ Kärntnerschaff Kohlen oder 7¼ Kubickschuh, und das Schaff kostete nur 30 kr., würde der Zentner in der Schmelzung schon über 7 kr. höher zu stehen kommen, da er doch zwischen der Pochung unter der Hand, und unter dem Hammer

mer

mer an Unkösten nicht über 3 Pfenninge differiren konnte, und dies ohne den Verlust aus dem wenigern Ausbringen, und aus dem auf einem Zentner der kleinern Erzeugung steigenden Arbeitslohn, und übrigen Regiekösten in den Anschlag mit hinein zu nehmen,

## §. 343.

Das nützlichste Zerkleinen der Erze, wenn sie nicht etwa auch nach der Röstung noch zu hart verbleiben, ist aus denen mir bisher bekannt gewordenen Pochmethoden gewiß das seit wenigen Jahren hier in Kärnten an mehrern Orten eingeführte Zerkleinen der gerösteten Erze vermittels Walzenwerker, oder hier sogenannten Erz-Druck- oder Quetschmaschinen. Vor einigen Jahren sah ich eines bei dem Fürstbischöflich-gurkschen Eisenwerk zu St. Salvator nur mit einer Walze vorgerichtet. Zur Seite derselben ruhete auf einer festen Unterlage eine eiserne Platte, die sich mit ihrem untern Ende etwas schief unter die Walze nicht ganz bis unter die Mitte derselben neigte, und vermittels eines Keiles, der zwischen dieser Unterlage und der Platte eingetrieben werden konnte, von der Walze mehr oder weniger entfernet wurde, je nachdem man den zwischen die Walze und die Platte gebrachten Erze mehr oder weniger grob zerkleinen wollte: aber an andern Orten ist diese Maschine an zwoen in verkehrter Richtung

gegen einander laufenden Walzen vorgerichtet. Meines Wissens läßt sich diese Maschine noch in keinem Schriftsteller erfinden: daher möchte jenen, welchen sie noch nicht bekannt ist, so eine Maschine hier beschrieben willkommen seyn. Ich vermag es durch den von dem k. k. Herrn Oberverweser **Prettner** mir mitgetheilten Riß über die bei dem Hohofen des Herrn Mayr zu Feistritz stehende Erz-Druckmaschine, welche der Herr Oberverweser vormals über den von seiner Behörde dazu erhaltenen Auftrag abzeichnen mußte.

aa. Nach der 4ten Kupfertafel Figur 21 und 22, welche diese Maschine im Grund- und Aufriß vorstellet, beweget das Wasserrad a vermittels des an der Radwelle angebrachten Kammrades b das Getrieb c an der stehenden Spindel e d, und diese durch den eingekörbten Trilling d, das Kammrad e, an dessen Welle die von Eisen gegossene Walze f herum gedrehet wird. Neben dieser letzten Welle f g lieget auch noch eine andere Welle h i, an der ebenfalls eine der Walze f gleiche Walze h befestiget wird, und da sowohl die Welle f g des Kammrades e bei g; als auch die Nebenwelle h i bei i mit Getriebkämmen versehen ist, welche in einander greifen, so wird durch die Welle f i zugleich die Welle h i mit ihrer Fig. 21.22

rer

rer Walze h, und zwar nach einer der erstern entgegengesetzten Richtung umgetrieben.

Bei dem ist darauf zu sehen, daß die äussere Konvexität der einen gerade neben der Konkavität der andern stehe, weil sonst, wenn die Konvexitäten oder die Konkavitäten neben einander stünden, und sich so auch umdreheten, die Erze welche durch deu schief liegenden pyramidalischen Trichter k zwischen die Walzen hinab rollen, zwischen den 2 Konvexitäten sich sehr zerkleinen, zwischen den zwoen Konkavitäten aber grob verbleiben würden.

Es verstehet sich selbst, daß die Erze um so mehr oder weniger zerkleinet werden, wie näher oder weiter die Wellen f g und h i neben einander liegen, weßwegen die Unterlagen der Zapfen von der 2ten Welle h i beweglich sind, um mittels Keilen der Welle f g mehr oder weniger nahe gebracht zu werden.

bb. Die durch die Walzen zerdrukten Erze fallen dann herab, und werden an meisten Orten unsortirt hinweggelaufen, zu Feistriz hingegen wird mittels der Rinne o Wasser unter die Walzen geleitet, und das durchgefallene Erzkleine durch die inklinirte Rinne ppp. ersterhand in einen Sumpf, un düber diesen das feinere in der ebenfalls inklinirten

ten Rinne r in einen 2ten Sumpf s geführet, von welchen das feineste mit den überfließenden Wasser abläuft.

cc. Man darf es nicht erinnern, daß mit dieser Vorrichtung Kern, und mildes noch nicht gehörig sortirt werden, und daß aus dem letzten Sumpfe auch noch manches verloren gehen könne. Obgleich dadurch die Erze von tauben mehr gereiniget werden, welches sich nach der eigenen Angabe des Herrn Gewerkens auf 5 Perzente belaufen solle, womit, wenn nicht auch hältiges mit verloren wird, die Erzmasse für den Hohofen nützlich konzentrirt würde.

Läßt man nun die Wasserrinnen weg, so könnte vermittels 2 schief liegender Durchlaßgitter, deren das obere weitere, das untere engere Oeffnungen hat, der grobe Kern von dem mittlern, und dieser von dem klaren oder milden sofort sortirt werden, indem die zerdrukten Erze ersterhand auf das obere Gitter fallen, und über dieses das gröbste herabrollet: an dem untern Gitter scheidet sich solchergestalt der mittlere Kern von dem feinen, da ersterer über dieses 2te Gitter herabrollet, und das feinere durch das 2te Gitter hinabfällt.

dd. Aber auch die Anwendung des Wassers kann bei ärmern mehr mit tauben Gesteine vermisch-

mischten Eisensteine vom guten Nutzen werden. Wenn man unter die Walzen Reibgitter und Rinnwerke, folglich ein sogenanntes Waschwerk (§. 313) anbringt, im welchen Falle die an den Reibgatern verbleibenden gröbern, mittlern, und reschen Kerngattungen vermittels der Siebsetzung von dem tauben thunlichst gereiniget, und das in den Rinnwerken sich setzende, in Durchlaßgräben und auf Schlemm = oder Stoßherden ferners in die Enge gebracht werden kann.

ee. Da die Kammräder b und e gleich groß sind, und das untere Getrieb an der Spindel c zweymal so viel Treibstecken als das obere d hat, so gehen die Wellen f g mit der Welle des Wasserrades a gleich schnell um, man könnte daher, wo ein hoher Wasserfall ist, und sich das Wasserrad dergestalt lagern ließe, daß die Walzen so hoh über die Sohle zu stehen kämen, damit unter denselben die Erze wie vorher cc oder dd gedacht worden ist, sortirt werden konnten, die Druckmaschine sehr vereinfachen, indem ausser den Getriebkämmen i und g alle übrige Kammräder und Trillinge hinwegbleiben könnten, und die Walze f alsdann selbst an dle Welle des Rades a angebracht würde. Dies möchte jedoch der Fall nur seyn, wenn Kern und feines, wie hier in Kärnten, ausser zu Feistriz, alles unter einander gelassen, und von dem Platz unter den Walzen fortgelaufen

fen wird. Aber wenn man es nach meinen Vorschlägen cc oder dd sortiren will, möchte sich eine dazu erforderliche höhere Stelle für die Walzen selten einfinden, und vielmehr den Gebrauch der Kammräder und Getriebe nothwendig machen, indem bei einem kleinern Wasserrade die Walzen zu nieder werden, bei einem höhern Wasserrade aber der Umkreis der Walzen zu groß im Diameter, folglich auch zu kostbar werden müßte.

ff. Auch hier sind die Trallien ausser den Rostöfen, von welchen §. 341 bb. gesprochen worden, zu empfehlen, damit nur das über die Trallien herabrollende geröstete Erz auf das Walzwerk genommen werde.

gg. Da die gerösteten Erze aus dem Rostofen auf die Walzen, und das von diesen zerkleinte nach seiner Sortirung auf den Ofen gebracht wird, folglich das Walzenwerk vorwärts oder neben dem Rostofen stehen solle, so würden die Rostöfen vorwärts des Hohofen ihre beste Stelle nicht erhalten, sondern sie werden etwas rukwärts doch nicht hinten, sondern nur neben dem Hohofen am füglichsten stehen.

hh. Die Dimensionen dieser Erz-Druckmaschine zu Feistriz sind folgende:

das

| | | |
|---|---|---|
| das Wasserrad mit 22 Schaufeln hoch . . . . . . . . . . | | 6′ |
| breit inwendig. . . | 1. | $6\frac{1}{2}$ |
| die Radwelle im Durchmesser . . . | 1. | $4\frac{1}{3}$ |
| das Kammrad an der Radwelle . . | 5. | $8\frac{5}{6}$ |
| das untere Getrieb an der stehenden Spindel mit 16 Treibstecken . . | 2. | $\frac{1}{2}$ |
| der obere Trilling an dieser Spindel mit 8 Treibstecken . . | — | $11\frac{2}{3}$ |
| das Kammrad an der obern Welle wie an der Radwelle. | | |
| das Getrieb mit Einschluß der Kämme oder Zähne an der Walzen = Welle . . . . . . . . | 2′ | $1\frac{2}{3}$ |
| die Walzen = Welle im Durchmesser | 1. | $3\frac{1}{6}$ |
| die eisernen Walzen lang . . . . | 1. | 10 |
| dick im Eisen . | — | 4 |
| im Durchmesser bis zur Konkavität . | 1 | $6\frac{1}{6}$ |
| = = Konvexität | — | 1 |
| der Trichter oder die Gumpe worin die Erze hinab an die Walzen rollen ist oben breit. . . . | 4. | 6 |
| unten = . . . . . | 1. | — |

ii. Während 24 Stunden kann der Hohofen auf 3 Tage mit hinlänglicher Fürmasse versehen werden, folglich werden in 24 Stun-

den

den Erz zerkleinet dem Mittel nach 525 Zentner, wobei 10 Zentner nicht ganz auf 3 kr. an Unkösten zu stehen kommen.

kk. Wie länger die Walzen, und wie größer im Durchmesser sie sind, desto mehr kann auf einmal Erz bei gleich schnellem Umtrieb zerkleint werden, aber längere Walzen werden auch weniger haltbar, und der ungleiche Widerstand, der an den entfernten Punkten längerer Walzen eintrift, schadet denselben desto mehr. Höhere Walzen müssen auch in Eisen dicker seyn, und bedürfen zum gleich schnellen Umtrieb mehr Kraft = oder mehr Aufschlagwasser. Eine Länge über 2 Schuh möchte daher bei etwas festern und ungleichen Erzen nicht, hingegen vielleicht berathen seyn, 2 Walzen in einiger Entfernung auf dieselbe Welle anzubringen, wenn man dazu genug Aufschlagwasser hat, und einer größern Erzeugung bedarf: wobei jedoch auch die Welle etwas stärker seyn müßte.

ll. Ich will hier in die bessern Vorrichtungen des Wasserrades, dann der Kammräder und Getriebe nicht hineingehen, weil dieses vielmehr in eigenen Abhandlungen über die Verbesserungen des Maschinwesens bei dem Berg = und Hüttenwesen gehört. Nur will ich noch anmerken, daß, wo weniger Aufschlagwasser vorhanden ist, und mehr Treibkraft zu größern Walzen nothwendig wird,

folg=

folglich der Diameter des Wasserrades vergrößert werden muß, dieses in gleicher Verhältniß ein Kammrad vom größern Diameter aufforderе, dagegen Getriebe und das obere Kammrad nicht zu vergrößern wäre, damit der Umtrieb der Walzen nicht langsamer werde.

mm. Auch dürfte man wirthschäftlicher fahren, wenn man den Trichter (die Gumpe oder die Erzrolle) unten so breit machte, als die Walzen lange sind, die Walzen hingegen an beiden Seiten mit einer eisernen oder hölzernen Scheibe deren Durchmesser einige Zoll über die Walzen hervorragte, versähe, damit die an die Walze gebrachten Erze zwischen diesen 2 Scheiben eingeschlossen und verwahret würden, zur Seite hindann zu fallen.

nn. Das Walzenwerk, welches bei dem Rauscherschen Hohofen in der Mossinz existiret, wird nach dem Bericht des Herrn Oberverwesers Herrmann durch ein 7 Schuh hohes Wasserrad umgetrieben, welches in einer Minute 36mal umläuft: demohngeachtet drehen sich durch das an der Welle der Walze angebrachte Kammrad die Walzen während gleicher Zeit nur 9mal um, und sie zerdrücken binnen 2 Tagen vermittels 3 Personen oder während 6 zehnstündigen Schichten im Betrage von 4 fl. 114 Berg-Fuder oder

un-

ungefähr 684 bis 798 Zentner Erz, wobei also 10 Zentner Erz an Zerkleinungskosten sich auf 3 bis $3\frac{1}{2}$ kr. belaufen.

§. 344.

Das Volumen bis auf welches die gerösteten Erze zu zerkleinen sind, unterscheidet sich nach Beschaffenheit der Erze: zu wünschen wäre es, daß man die Erze nur Erbsen groß an den Ofen bringen könnte, wenn nicht so eine Zerkleinung die meiste Erze zerstauben würde. Erze, die auch nach der Röstung härter bleiben, könnten zur Größe einer kleinern Bohne gebracht werden. Sie sind der Zerstaubung weniger unterworfen, und fordern zu ihrer Vorbereitung und schnellern Zerschmelzung, daß sie eben die meisten Berührungs = Punkte den einwirkenden Stoffen darbieten. Mürbe und locker gewordene Erze dürfen, ihre häufige Staubwerdung zu verhüten, meistens nicht unter die Größe einer kleinern Nuße zerkleinet werden. Ja ochrige und zelligte Erze durch deren offne Zwischenräume der Wärme = Kohlen = und Sauerstoff mehr Zutritt findet, möchten auch noch wohl etwas größer an Ofen kommen. Wenn hingegen geröstete Erze von mittlerer Härte, wie hier in Kärnten unser Brauneisensteine und Spatheisensteine sind, die Größe einer Wall — oder Haselnuß erhalten mögen.

aa. Wird dieselbe Verhältniß zwischen gröbern und kleinern Körnern und dem Damm oder Erzstaube bei jeder Sicht nicht beobachtet, so erhalten die Oefen einen ungleichförmigen Gang (§. 339 mit seinen Absätzen) welches, wie wir hernach vernehmen werden, einer guten Hütten-Haushaltung nicht entspricht. Da nun bei allen Pochungsmethoden unvermeidlich ist, daß nicht ein Theil der geröſteten Erze sehr fein oder Staub werde, so muß hier im Bezuge auf die Sortirung der gröbern und feinern auch unter der Hand gepochten Erze das wiederholet werden, was §. 343 cc. dd. ee. davon gesprochen ward. Und dieses geschieht dadurch, daß man unter die Trallien zwischen dem Erzroste und der Pochstätte §. 341 bb. ein feines Gitter legt, damit darüber der durch die Trallien gefallene mittlere Kern herabrolle, das feinste aber durchfalle, welche Vorrichtung auch für das nach der Pochung von dem Pochstuhl zwischen die Beine der Arbeiter herabgezogenen Erze statt finden könnte, wodurch die Sortirung unter einem ohne neuen Unköſten vor sich gienge. Allein da hiezu auch die Pochstätte, und daher noch etwas mehr die Roſtöfen erhöhet seyn müssen, wozu sich nicht überall Gelegenheit darbietet, so wird man dann gedrungen, sowohl das zwischen den Trallien durchgefallene, als das an der Pochstätte zerkleinte erst wiederum auf Durchlaßgitter zu bringen,

gen, wobei jedoch allemal die zwey Gitter in verkehrter Neigung übereinander stehen müssen, damit die Sortirung des gröbern und mittlern Kern, dann des feinen unter einem geschehe.

bb. Man kann dann das feinere oder mit nassen Thon, oder wenn dieses der Flüssigkeit entgegen st,hen sollte, auch mit Beimischung etwas gebrannten Kalkes vermengen, das Gemisch etwa Zoll hoh ausbreiten und ausgleichen, die Masse, da sie noch mußig in kleine Ziegel durchschneiden, diese, wenn sie einige Konsistenz erhalten, in Scheuern trocknen, dann auf den Gichtplatz bringen, dort ungefähr in halbe Zoll breite und lange Stücke zerbrechen, und so sie in in gehöriger Verhältniß mit den Kernerz auf den Ofen setzen. Wobei, wenu es auf eine Desoxidirung ankömmt, das Gemenge auch gleich anfänglich mit etwas Kohllösch untermischet werden kann. Ich habe mit so einem Gemenge von dem Staube der geröfteten Hüttenberger-Brauneisensteine feste Ziegel erhalten, die wenn sie länger getrockuet werden, nicht so leicht zu zerbrechen waren.

cc. Der Vortheil, daß hiedurch die Erzgicht die Zwischenräume der Kohlen nicht so schnell passiere, sich auch mehr gegen die Seitenwände hinaus verbreite, und nicht wieder oben bei der Gicht hinausgetrieben werde,

mag

mag die auf gedachte Vorrichtungen ausgelegten wenigen Kosten reichlich ersetzen.

dd. Jedoch scheint es, daß man den Erzdamm gichtenweise an den Gichtplatz anfeuchten, unteeeinander mengen, und dann erst mit dem Kernerz an den Ofen setzen konnte, damit hierdurch wenigstens nicht schon bei dem ersten Durchbrechen des Luftstrommes mehrere feine Erztheilgen mit fortgejaget würden. Allein so was könnte höchstens nur bei 30 und mehr Schuh hohen Ofen, und nicht zu überschüssigen Gebläse von einiger Wirkung seyn, weil im Gegentheile die Hitze auch schon oben an der Gicht so stark ist, daß der angefeuchtete Damm schneller austrocknet, als er in die Tiefe gelanget, aus welcher er durch den Luftstromm nicht mehr leicht oben hinausgeworfen werden könnte.

---

# XIV.

## Von Verwittern der Eisen-Minern.

### §. 345.

Uiber den Nutzen, die Eisen-Minern vor ihrer Verschmelzung der Verwitterung zu überlassen, sind alle Schriftsteller einstimmig, und

je-

jeder mehr erfahrne Hüttenmann weiß es mit Garney 2ten Theil Seite 162, daß man einen verwitterten Eisenstein nicht nur in größerer Menge gegen die Kohlen aufsetzen kann, sondern daß er auch leichter im Schmelzen gehe.

Man sagt daß die Erze der Verwitterung übergeben werden, wenn man sie der freyen Einwirkung der Athmosphäre, oder dem Wechsel des feuchten und warmen Wetters eine Zeit überläßt.

aa. Der Hauptnutzen der Verwitterung bestehet, wie Herr Lampadius anmerket, in einer stärkern Oxidation der Eisen = Minnern. Nicht nur die durch die Sonnenhitze erwärmten Metalltheilgen und unvollkommenen Metalloxide ziehen aus der Luft mehr Sauerstoff an sich, sondern auch vom Regen, Thau, Schnee, Reif, und feuchter Luft überläßt das Wasser, wenn es wieder abdunstet, oder vielmehr nachdem es sich zum Theil zersetzet hat, einigen Theil Sauerstoff den Metalltheilgen oder ihren Oxiden zurück, und schon dadurch wird auch die Verbindung der Theile mehr getrennet, die Minern mürbe, und also schmelzbarer gemacht. Die mehr oxidirten Theilgen kommen in dem Hohofen weniger überkohlet in den Schmelzraum hinab, welches bei hohen Oefen nothwendig ist (§. 111 bb. cc.) und der Braunstein wird hernach unten im Schmelzraume um so leichter verschlacket.

bb. Das Wasser der Athmosphäre dringt in die Zwischenräumchen der Eisen-Minern ein, und erweichet sie und dies um so wirksamer, wie mehr die Minern z. B. thonichte, kalkichte, und die geröſteten vor dem rohen, Wasser an sich zu ziehen geeignet sind.

cc. Ferners können durch Oxidationen Schwefel, Phosphor, Arsenik in Säuren umgeschaft, oder deren Säuren mehr oxidiret werden, die sich zum Theil auch schon bei wärmern Wetter verflüchtigen, zum Theil sich mit dem Regen- nnd dem Schneewasser vermischen und abfließen.

dd. So entledigen sich die Minern auch eines Theiles ihres Kristallisations-Wassers und der Kohlensäure, verengen hiedurch ihren Eisenhalt in weniger wägende Bestand- und Gemengtheile, und man hat hernach, um einen Zentner Eisen auszubringen, weniger Erzgewicht an den Ofen zu nehmen.

ee. Aus dem Verlust der flüchtigen Substanzen vermittels der Verwitterung geschiehet auch manchesmal das Gegentheil von dem vorher im Absatze aa. angeführten. Manche verwitternde Eisen-Minern werden gerade dadurch in dem Kalzinationsraum des Hohofens früher entsäuert, und dann die Eisentheilgen mit mehrern Kohlenstoff versehen, als wenn dieselben Minern roh oder

doch unverwittert an den Ofen gekommen wären, da während der Zeit, als rohe Erze ihrer flüchtigen Theile, wie unter andern die Spatheisensteine des Kristallisationswassers und der Kohlensäure, erst in dem Ofen entlediget werden müssen, an den verwitterten der Kohlenstoff die Entsäurung lange schon vollbracht hat, wovon wir, wie ich dafürhalte, unter andern an dem Pflinz zu Eisenerz, der dort roh verschmelzet wird, ein Beispiel haben. Das dort sogenannte schwarzlichte Feinerz scheinet meistens nur ein verwitterter Pflinz zu seyn, der, um weniger hartes Eisen zu erzeugen, von den Schmelzern sehr gesuchet wird, dann das Roheisen muß aus diesen mehr in das graue fallen, und ist daher auch mehr auf Eisen als auf Stahl geeignet.

## §. 346.

Das Verwittern gehet bei einigen Eisen-Minern bald, bei andern langsamer vor sich. Schwefel und phosphorsaure Eisen-Minnern oxidiren und verwittern schneller, ja einige, wie die mehr ochrigen zerfallen bei der Verwitterung, und sind darum zu diesem Unternehmen auch nicht geeignet, wenn hingegen andere zu ihrer zweckmässigen Verwitterung eines oder mehrerer Jahre bedürfen.

aa. Das Kennzeichen der erreichten Verwitterung um die Minnern derselben nicht zu früh zu entziehen, oder nicht langer zu unterwerfen, durch welches letzte sie auch zu mürbe werden und zerfallen können, läßt sich nach der Verschiedenheit der Eisen = Minnern am besten aus der Erfahrung bekannt machen: die Kennzeichen beruhen vorzüglich in der Farbe und Lockerheit, auch manchesmal auf dem Beschlage der Erze. Die Eisen = Minnern nehmen durch die Verwitterung meistens ein mehr oder weniger in das gelbe, braune, und schwarzlichte seltner in das blaulichte fallende Farbe an. Und die Mürbemachung solle nur einen Grad erreichen, der die Theile der Eisen = Minnern noch hinlänglich zusammen hält.

## §. 347.

Die Verwitterung wird durch die Wärme und Nässe in der Athmosphäre erwirkt, derohalben müssen von den zu verwitternden Erzhäufen nicht nur alle Seiten von der Sonne überstrahlet werden können, sondern der ganze Hause solle auch von der Sonnenwärme durchdrungen werden.

aa. Darum dürfen die schwerer zu verwitternden Eisen = Minnern nicht über 1 bis 1½ Schuh, und die übrigen etwa 2 Schuh hoh übereinander liegen, auch solle kein Erzhau-

se über 3 bis 4 Schuh breit seyn, und seine Länge möchte sich von Ostsud nach Westnord oder nach dem Kompasse auf Stund 9 oder 21 am schicklichsten lagern, dann wird seine Hinterseite die Morgensonne, seine westsüdliche Breite die Morgen- und Mittagssonne, seine Vorderseite die Mittag — und zum Theil die Abendsonne, und seine westnördliche Breite die Abendsonne empfangen, mithin keine Seite stets oder doch größtentheils im Schatten bleiben, wie es doch das Gebrechen bei den meisten Verwitterungshäusen ist, und nothwendig dann eintrift, wenn die Häufen sich nach der Läuge von Westen in Osten ziehen, da hier die nördliche Seite der Sonne entzogen bleibt: doch scheinet es, daß man das Bescheinen von der Sonne auch erzielet, wenn die Häufen ihrer Länge nach von Süden nach Norden stünden. In dieser Lage hat eine der langen Seiten die Morgen- und Mittag, und die gegenüberstehende die Mittag- und Abendsonne: allein da die Mittagssonne als die wirksamste, dann durchaus nur schief auf den Haufen, und die Morgen und Abendsonne auf die nördliche Breite gar nur parallel trift, so kann sich diese Stellung vor der von mir angerathenen nicht empfehlen.

Noch besser wird man vorsehen, wenn die Verwitterungshäufen auch ihrer Länge nach mit sich gegen überstehenden Querbrei-

ten

ten, wie in der Figur 23 untergethei- Fig.
let würden, indem alsdann auch von 23.
diesen untergetheilten Querseiten eine der
Morgen- und Mittagssonne, und die
andere der Mittag- und Abendsonne
entgegen stünde, und so von der Wärme
der Sonne um so füglicher durchgedrungen werden könnte.

bb. Derley Erzhäufen lassen sich demnach sowohl zwischen Ostsud und Westnord, als auch von Nordost und Sudwest nach Belieben mehrere nebeneinander setzen.

cc. Die Forderung, daß man die zu verwitternden Erzhäufen jährlich wenigstens einmal wenden solle, damit das, was unten war, oben auf, und so umgekehrt kome, dürfte alsdann nicht mehr so nothwendig werden: obgleich sie allemal von guten Nutzen bleibt, nur daß alsdann auch das, was an der Hinterseite war, an die vordere, und das was gegen Morgen lag, hernach gegen Abend gelagert werde, wozu bei jeder Länge eines in die Quere untergetheilten Haufens in der Mitte desselben, oder neben demselben 2 Plätze, und bei Häufen, die nach der Länge in einem fortgehen, zwischen oder neben 2 Häufen der Platz für einen dritten leer bleiben müßten, damit an diese Stelle der nachstehende Haufen, und an den Platz dieses letztere ferners der nächstliegende, und

so weiters fort eine Untertheilung oder ein Haufen nach dem andern gewendet, oder umgelagert werden kann.

## §. 348.

So lange Wasser über oder zwischen den Erzen steht, vermag die Wärme und das Oxid der Athmosphäre in die Erze nicht zu wirken. Auch das Hydrogen kann etwas von seinem Sauerstoffe nur dann den Erzen mittheilen, wenn es bei der Austrocknung der Erze von diesen sich wiederum verflüchtiget, und das Saure oder Salzige, das sich mit dem Wasser vereiniget hat, wird auch alsdann erst weggeschaffet, wenn es mit dem Wasser abfließt. Einzig, wenn es auf die Erweichung der dazu schiklichen Minnern hinauslauft, scheinet es, daß dann die Erze länger unter Wasser stehen sollen. Allein auch hier wird es besser vor sich gehen, wenn das Eindringen der Nässe öfters und in kurzer Dauer wieder kömmt: die einmal etwas erweichten Theilgen verschaffen alsdann dem neuerlichen Eindringen des Wassers mehr Oeffnungen und Zugang, und die wiederum trocken gewordenen Erze schlucken das wiederkommende Hydrogen viel gieriger, schneller und häufiger ein.

aa. Also in allen Fällen kömmt bei der Verwitterung vorzusorgen, daß der Erzhaufen nicht lange naß verbleibe: daß er aber, wenn

trock-

trockne und warme Witterung lange fortdauert, mitunter mit Hydrogen versehen werde.

bb. Das letztere geschieht, wenn man auf den Erzhaufen absichtlich Wasser leitet, wovon hernach bei der Wässerung der Eisen-Minern.

In Rücksicht auf das ərstere aber ist ein fester, wasserdichter, und daher ein Grund auf Felsen, oder gepflastert, oder mit Lehme ausgestaucht, erforderlich, damit auch die tiefesten Schichte n des Haufens nicht über nassen oder feuchten Boden liegen, und man thut wohl, wenn auch die feste Sohle gegen eine der langen Seiten etwas abhängig zum sicheren Ablaufe des Wassers angelegt wird. Wobei es sich von sich selbst versteht, daß, wenn derlei Häufen nach ihrer Länge näher neben einander stehen, zwischen denselben kleine Gräben oder Kanäle zum Ablaufen des Wassers hergerichtet werden müssen.

cc. Nicht so viel mehr nasse Jahre, als vielmehr die winterliche Epoche will eine Vorrichtung berathen machen, die dazu dienet, daß man in Erfordernißfällen durch Uiberdeckung der Erzhäufen Regen und Schnee davon abhalten könne. Vorzüglich ist die winterliche Zeit den Absichten aus der Verwitterung gar nicht günstig. Die Wärme

aus

aus der Sonne wirkt da beinahe nichts, und stehen die Erzhäufen unter Schnee, so werden alle Einwirkungen so lange gehindert, bis der Schnee zerschmelzet. In dieser Absicht die Verwitterungshäufen mit Flügeldächern zu überdecken, die bei gutem Wetter geöffnet werden können, will eben nicht die vorzüglichsten Dienste leisten, indem die Flügeln, auf welcher Seite sie immer aufgezogen werden, die hinter ihnen liegenden Stellen der Erzhäufen überschatten, und überhaupt ein kostbares dem Zugange der Sonne meistens im Wege stehendes Gebäude vernothwendigen. Aber neben den Erzhäufen Säulen zu setzen, und diese untereinander so zu verbinden, damit in Erfordernißfällen, und zwar vor allen bei herannahenden Winter die Erzhäufen mit einem Dache von langen Brettern, Schwartlingen oder Ort = oder Randbrettern überdecket, und dadurch das Uiberschneien der Erze hindann gehalten werden möge, wird vom bessern Erfolge seyn.

## §. 349.

Die Eisen = Minnern werden oder rohe oder erst nach vorhergegangener Röstuug der Verwitterung überlassen. Da durch die Röstung schon so manches fortgeschaffet, mürbe gemacht, und oxidiret wird, das erst in der Verwitterung erzwecket werden solle, und da die durch

die

die Röstung einmal schon mehr lockeren Erze für die Einwirkungen zur Verwitterung viel empfänglicher und mehr geneigter geworden sind, leuchtet es allerdings ein, daß die Verwitterung der gerösteten Erze viel schneller, sicherer, und zweckmässiger als die der rohen Erze erzielet werden mag, und daß man bei gerösteten Erzen das in Monaten vollbringen kann, wozu bei rohen Jahre erfordert werden. Wo demnach Verwitterungen von vorzüglichen Nutzen sind, werden sie nach vorläufiger Röstung der Eisen-Minern bei weiten zweckvoller und nüzlicher unternommen. Und wer den Unterschied der in beiden Fällen dazu nothwendigen Epoche, und das todt liegende Kapital überdenket, welches zur Herbeischaffung eines Erzvorrathes unvermeidlich wird, der in rohen erst in 2, 3 und mehr Jahren zu verwitternden Erzen stets vorhanden zu seyn erfordert wird, müßte sich nur durch auffallende Trugschlüße irre führen, wenn er behauptet, daß durch die Verwitterung der rohen Erze sich ihre Verröstung erwirthschaften lasse; den Umstand zu geschweigen, daß sich das, was man durch eine angemessene Röstung mit Wegschaffung der zu verflüchtigenden Substanzen, mit Oxidirung und Mürbemachen der Erze in kürzester Zeit vollenden kann, auch durch Jahre hindurch schon niemal so zweckvoll erreichen lasse.

aa. In diesem Falle der Verwitterung nach vorläufiger Verröstung, und wenn alsdann die

Erze

Erze von dem Vorbereitungs = Platze hinweg an den Ofen kommen, haben die Verwitterungshäufen ihre Stellen zwischen den Pochstätten der gerösteten Erze, und dem Hohofen zu erhalten.

bb. Wollte und sollte hingegen mit den noch ungerösteten Erzen auf ihre Verwitterung abgesehen werden, so müßen die aus der Grube geförderten Erze, wenn sie nicht etwa durch die Verwitterung selbst sich etwas theilen, so klein zerschlagen werden, als es erforderlich wird, daß sie hernach auf den Ofen genommen werden mögen. Hier kommen also auch noch die ungleich schwereren Kösten dieser Zerkleinung in dem rohen als gerösteten Zustande d.r Erze hinzu.

cc. Bei Verwitterung der rohen Erze, da es dabei auch allemal mehr oder weniger Gruben und Scheidekleines giebt, sind die größeren Stücke unterhalb, und über diese die kleinern zu lagern. Auch vollzieht man die Verwitterung der rohen Erze gemeiniglich schon ausserhalb der Gruben, damit hernach eine leichtere Masse zu dem Ofen verführet werden darf: doch wäre dieses bei für sich etwas mehr lockern Erzgattungen, die dann durch das Uiberführen zu viel zerstauben würden, nicht räthlich, und diese Gattung von Erzen mag es auch zum Theile seyn, bei der die Verwitterung der Röstung vorgezogen werden könnte.

dd. Es giebt aber auch viel Eisenerze, die wenn sie roh einiger Verwitterung überlassen sind, alsdann füglicher geschieden und zerkleinet werden können. Wovon man hier im Lavantthale an den Rohwänden, oder den mit tauben mehr vermengten Braun- und Spatheisensteinen ein Beispiel hat, und wobei sich dieses Vortheiles einiger vorläufigen Verwitterung der Herr Oberverweser Prettner bedient.

# XV.

## Vom Auslaugen, Abwässern und Löschen der Eisen-Minnern.

### §. 350.

Bei manchen Eisen-Minnern wird auch noch das Auslaugen, bei andern das Abwässern, und bei einigen das Ablöschen dienlich. Die schwefligen oder schweflsauren Eisen-Minnern fordern das Auslaugen, wenn sie davon durch das Rösten und Verwittern noch nicht hinlänglich befreyet worden sind, oder wenn man, um an der Zeit zu gewinnen, das Verwittern vorbeigehen, und sogleich nach der Röstung zur Auslaugung schreiten muß. Auch phosphorsaure Eisen-Minnern lassen sich durch das Aus-

laugen verbessern, und Herr Staatsrath Herrmann *) versichert uns, daß einzig durch das Abwässern der Kaltbruch gehoben worden seye.

aa. Das Ablaugen geschieht entweder in eigenen, wasserdichten, hölzernen Laugekästen, oder in Grüben. Bei den letztern muß das über die Erze gebrachte Wasser in der Grube eingesogen werden, und ausdünsten, oder man muß die Erze aus dem noch anstehenden Wasser herausheben; wenn hingegen die Kästen unten mit Löchern versehen sind, durch die das Wasser, wenn es eine Zeit lang über die Erze gestanden, abgelassen werden kann.

bb. Nicht nur ist die Auslaugung in Kästen unentbehrlich, wenn es Eisen-Minnern geben sollte, die, indem sie einen zur Vitriol-Erzeugung würdigen Gehalt an Schwefel oder Schwefelsäure mit sich führten, dennoch auch auf Eisen mit Vortheil genutzet werden könnten: sondern man sieht auch leicht ein, daß in jedem Falle die Auslaugung in Kästen denen in den Grüben weit vorzuziehen sind.

cc. Aus den Ursachen des §. 347 gehet man besser zu Werke, wenn Abwässerung und Aus-

---

*) Abhandlung über die Böheimsche Preisfrage Seite 84 und 85.

Austrocknung dee Erze abwechseln, und vorzüglich an warmen Tagen kein Wasser sich über die Erze einfindet. Darum kann man auch fordern, daß die Erze in den Kästen über 1½ Schuh über einander nicht liegen sollen, damit, weil hier die Einwirkung der Wärme der Athmosphäre nur von oben nieder geschieht, diese Wärme auch bis an Boden dringen möge: aber eben deßwegen mögen hier die Kästen von beliebiger Länge und Breite seyn.

dd. Warmes Wasser über die auszulaugenden Erze leiten, könnte die Absicht befördern, und so auch, wenn das Erz noch heiß in das Wasser gebracht wird; das letztere wäre jedoch nur einmal der Fall, da, wenn das Erz noch warmer aus dem Rostofen in die Kästen gezogen würde, dann müssen die Erze erst nach ihrer Auslaugung und Trocknung für den Hohofen gehörig zerkleinet werden, folglich wären die Laugekästen unter die Rostöfen und die Pochstätte erst unter die Kästen zu lagern. Allein dieses unterliegt nicht nur mehrern Schwierigkeiten, sondern ist auch bei Eisen-Minnern, die durch das Auslaugen mehr mürbe werden, nicht wohl anwendbar, weil sie hernach unter dem Pochfäustl sich zuviel zerkleinen würden. Aber anders verhält es sich bei Brennöfen, an welche die Erze schon beinahe bis zur Zerschmelzung zerkleint, in die

Rö-

Röstung kommen, folglich auch ganz wohl noch heiße aus dem Brennofen in die daran angebrachten Auslaugungskästen gezogen werden können.

## §. 351.

Gewöhnlicher, obgleich auch noch an wenigen Orten eingeführet, ist die Abwässerung, durch welche zwar auch die Auslaugung unter einem erwirket wird, doch nebst dem zur Absicht hat, unnütze Theilgen mit sich fortzuführen, und andere zu durchdringen und zu erweichen, daher sie von der eigentlichen Auslaugung sich darinn unterscheidet, daß bei der Auslaugung das Wasser einige Zeit über die Erze gelassen wird, bei der Abwässerung hingegen stetsfort unter denselben wieder abfließet.

aa. Hiezu ist nun gleichfalls eine wasserdichte Sohle, aber eigene Lauge oder Abwässerungskästen sind eben nicht erforderlich, obgleich auch und sonderheitlich, wenn unter einem mehr ausgelauget werden solle, es manchesmal nicht unberathen wird, auch die Abwässerung in wasserdichten Kästen vorzunehmen, das hineingeleitete Wasser zwar kurz über die Erze stehen, und dann erst wiederum ablaufen zu lassen.

bb. In beiden diesen Fällen, und noch um so mehr, wenn nur einige Theile mit fortge-

spüh=

spühlet werden sollen, ist die Höhe, die Breite und Länge der Abwasserungshäufen beinahe willkührlich, obgleich die Absicht in den niedern und schmalen Häufen sicherer erlanget werden kann, so ferne die Sohle des Haufens für den Ablauf des Wassers von einer seiner längern Seite zur andern etwas abschüssig angeleget wird; denn bei niedern und schmalen Erzhäufen findet das Wasser an Boden zu gelangen weniger Widerstand, passirt daher die Erze schneller, und führt die losen Theile füglicher und geschwinder mit sich hinab, und dann auch durch die schmale Quere mit sich fort.

ee. Man verbindet aber auch das Abwässern mit dem Verwittern, und unternimmt beides unter einem. Dann sind Abwässerungskästen keineswegs wohl anwendbar, sondern der Erzhaufen muß der Sonne überall den freyen Zutritt verstatten, und es hat mit der Höhe, Breite, und Stellung des Erzhaufens dieselben Maßregeln, wie bei der Verwitterung §. 347, nur daß dieselben Stellen des Erzhaufens bald naß, bald trocken, und dieses letztere vorzüglich in warmen Tägen gehalten werden.

dd. Wenn das Abwässern nicht in Kästen geschieht, und darum auch das Wasser über den Erzen nicht stehen bleibt, beruhet die Abwässerungs-Manipulation auf einer zwekmäs-

mäſſigen Leitung des Waſſers, damit wechſelweis jede Stelle des Erzhaufens mit Waſſer verſehen werde. Man hat dabei verſchiedene Verfahrungsarten.

ee. Die zweckwidrigſte aus allen iſt die vielleicht gewöhnlichſte, das Waſſer in einer Rinne über den Erzhaufen zu führen, und den Ausfluß der Rinne verſchiedentlich zu verändern. Bis man damit auf alle Stellen eines Erzhaufens kömmt, wird eine langwierige Zeit aufgefordert, und dennoch werden damit faſt niemal alle die Stellen, und noch weniger jede während gleichen Jahrszeiten getroffen, welches doch, um einen gleichförmigen Effekt zu erhalten, geſchehen ſollte.

ff. Die zweyte Art hat nicht viel beſſeres als die vorhergehende auf ſich. Man richtet oben an der Oberfläche des Haufens mehrere Vertiefungen vor, und leitet wechſelnd in eine und die andere das Waſſer, welches meiſtens nicht ſo geſchwind durchſitzet, ſondern von den Erzkleinen etwas zurückgehalten zum Theil in den Vertiefungen bleibt, und alſo ſich über einen etwas größern Umfang unter einem verbreitet.

gg. Wenn beide dieſe Fürſchritte ee und ff vermittels mehrern unter einem an verſchiedenen Stellen geführten Rinnen vor ſich gehen,

wird

wird zwar auch die Abwässerung schneller erzielet.

hh. Ich glaube, daß die bei Gelegenheit der für den vormals bestandenen Gußofen abzuwässernden gerösteten Spatheisensteine zu St. Leonhard hier im Lavantthale von mir vorgeschlagene Methode sicherer und schneller zum Ziele gelangen lasse. Sie bestehet darinn: Man führet an jeder der langen Seiten des Erzhaufens vermitkels geraumiger Rinnen Wasser über den Erzhaufen hinab; leget dann 2 bis 3 Schuh von einander entfernt nach der ganzen Länge des Erzhaufens quer über denselben Rinnen, welche am Boden mit kleinen Löchern hinlänglich versehen sind. Jede erhält eine doch sehr geringe Neigung von ihrem Anfange, wo sie das Wasser empfängt, bis zu ihrem Ende, wo alsdann dem Wasser kein Abfluß verstattet wird.

Man lagere diese Querrinnen mit ihren etwas breitern obern Ende unter die nach der Länge des Erzhaufens zu beiden Seiten herablaufenden Wasserrinnen dergestalt, daß eine der Querrinnen das Wasser an der einen, und die folgende an der entgegen gesetzten Seite empfange, wodurch die Querrinnen ihre Neigungen wechselweis in die entgegen gesetzte Weltgegend erhalten: und damit jede der Querrinnen das erforderliche

Wasser überkomme, wird in so weit es nothwendig ist, die nach der langen Seite herablaufende Wasserrinne da etwas geschwellet, wo sie einer unter derselben liegenden Querrinne das Wasser mittheilen muß: sie solle aber auch jeder Querrinne nur so viel Wasser geben, als nothwendig ist, daß die Querrinne, während sie das Wasser durch ihren durchlöcherten Boden durchläßt, an ihrem Ende nicht mehr überfließe, sondern nur mit Wasser noch beinahe voll erhalten werde.

Wenn nun solchergestalt das Wasser eine Zeitlang durch die durchlöcherten Böden der Querrinnen auf den Erzhaufen geflossen, werden alle Querrinnen etwas vorwärts gerücket, und dieses Vorrücken während gleichen Intervallen so oft wiederholet, bis die obere Querrinne der Stelle, an welcher die folgende anfänglich gestanden, sich nähert, wo hernach wiederum alle Querrinnen auf ihre ersten Stellen zurückgebracht, und so ferner das Vorrücken neuerdings wie ehevor so lange wiederholet wird, als man den Erzhaufen abzuwässern nothwendig hält.

Auf diese Art empfängt der Erzhaufen nach und nach, und in beliebigen kurzen Zwischenräumen der Zeit seine Abwässerung, und man thut gut, wenn man bei jeder neuen Periode der Vorrückung die Querrinnen

nen von der vorigen, wo sie ehevor das Wasser, erhielten nun an der entgegen gesetzten Seite empfangen läßt, weil oben in der Querrinne doch immermehr Wasser als gegen das Ende derselben durch den Boden fließt, und dies vom Anfange bis zum Ende der Rinne fortan abnimmt.

ii. Bei allen Abwässerungen hat man wohl darauf zu sehen, daß reines Wasser auf den Erzhaufen geleitet werde, darum ist es gut, wenn man ehevor, als es auf den Haufen kömmt, einige Sand- oder Schmundkästen anbringt, und in, und über diese das Wasser leitet, damit sich Sand und Letten, welche das Wasser etwa mitführt, in den Kästen absetze. Und wenn das Wasser nicht aus einer Quelle hergeleitet werden kann, die sich durch Regenwetter und zerschmelzenden Schnee nicht trübet, muß der Zufluß des Wassers auf den Erzhaufen, wenn es regnet, und auch so lange nach demselben das Wasser nicht rein fließet, abgestellet werden. Hüttenwächter, und bei der Nacht in den Eisenhütten arbeitende Individuen haben darum wohl Acht zu haben, daß, wenn bei der Nacht ein Regen unvermuthet kömt, daß Wasser abgestellet werde.

kk. Ist man nun mit so einer sichern Aufsicht versehen, so wird man besser daran seyn, wenn man die Abwässerungen nur während

der Nachtszeit unternimmt, und durch die heitern Tage hindurch sich vielmehr der Einwirkungen der Sonne benutzet: weil jedoch die Wärme der Sonne nicht vermag, nur während der Dauer eines Tages den Erzhaufen auch bis an seine Sohle hinab hinlänglich auszutrocknen, so wird man, nachdem durcheine Nacht gewässert worden, hernach auch 2, 3 und mehrere Täge und Nächte hindurch den Erzhaufen wiederum den Wirkungen der Sonne überlassen können, je nachdem man bemerket, daß der Erzhaufen nach Beschaffenheit der Erze langsamer oder geschwinder bis in die Tiefe hinab auszutrocken pfleget: doch dies auch nur dann, wenn Verwitterung und Abwässerung unter einem erfolgen solle. Denn bedürfte man nur allein der Abwässerung, so mag auch das Wasser unausgesetzt, so lange es rein herbeifließt, über die Erze geleitet werden.

ll. Uibrigens versteht es sich von selbst, daß der Zufluß des Wassers nach Belieben muß vermindert oder vermehret werden können, weil der natürliche Znfluß nicht immer gleich stark ist, die Erze hingegen einer gleichen Menge bedürfen,

mm. Damit der untere Theil der Rinne nach seiner ganzen Länge, und so zu sagen vom Punkt zu Punkt Wasser auf die Erze liefere, muß man die Löcher in 3 bis 4 Rei-

hen

hen abwechselnd dergestalt bohren, damit, wenn alle an einer einzigen Linie stünden, sich eines mit dem andern verbinden würde.

nn. Das Umrühren der auszulaugenden oder abzuwässernden Erze, welches einige Schriftsteller empfehlen, halte ich theils unthunlich, theils nachtheilig. Unthunlich, weil so was bei Kernerzen, welche bei 2 Schuh hoh übereinander liegen, sich sehr schwer wird in das Werk stellen lassen. — Nachtheilig, weil dadurch ungleich mehr Erz-Schmund und Staub verursacht werden müßte.

oo. Aus gleicher Ursache der Zerfallung in Schmund dürfen auch Eisen-Minern, welche sich im Wasser sehr auflösen, der Abwässerung nicht unterwerfen werden; und dies versteht stch auch von dem Auslaugen; es wäre dann, daß man hernach das Zerfallene wiederum in eine haltbare Masse bringen wollte.

pp. Man unternimmt das Auslaugen sowohl als das Wässern oder vor, oder ohne, oder nach der Röstung. Uiber den Vorzug des letztern darf hier nur der §. 351 wiederholet werden.

qq. Die Zeitdauer der Abwässerung erstrecket sich, bis man damit sein Ziel erreichet hat,

und dieses liegt nach Verschiedenheit der Erze und der Witterung näher und ferner. Doch vermag man durch eine wohlgeleitete Abwässerung verbunden mit der Verwitterung meistens in einem Jahre, und noch früher dahin gelangen, wohin man durch Verwitterungen, und noch mehr nur durch Abwässerungen allein sich nicht erzielet.

rr. Herr Staatsrath **Herrmann** sieht das Abwässern für die meisten Eisenerze, die weißen ausgenommen, als eine sehr nützliche Vorbereitung an. Und ich bin aus eigener Erfahrung überzeuget, wie nothwendig die Abwässerung der Spatheisensteine am Gollrath in Steyermark für den Kammeral-Gußofen unter Maria Zell war, wenn man bessere Gußwaare erzeugen wollte. Auch vereinige ich meinen Wunsch mit jenem des Herrn Staatsraths, daß der Gebrauch der Verwitterungen und Abwässerungen, die noch an so wenigen Eisenhütten üblich sind, allgemeiner werden möchte: die daraus zu erwartende Vortheile würden die Versuche reichlich belohnen. Doch hierüber läßt sich in folgenden bei der Anwendung der Manipulationen nach Verschiedenheit der Erze näher sprechen. Hier gehen wir die Vorbereitungs- und Schmelzmanipulationen nur noch in allgemeinen durch, um davon im weitern bei spezieler Anwendung Gebrauch machen zu können.

§.

## §. 352.

Ich lese von dem Löschen der härtern oder festern Erze, um sie dadurch leichter zu zerschlagen, in den meisten Schriftstellern, oder daß man auf die noch glühenden oder heißen Erze schon in Rosthäufen Wasser gießet — oder daß man das warme Erz aus den Röstten in das Wasser bringt.

aa. Das erstere mag in freyen uneingeschlossenen Rosthäufen vielleicht sonst ohne einen Nachtheil geschehen: aber zwischen Mauern möch- es auf Kosten der Rostmauern laufen, und in den Rostöfen meistens eine denen folgenden Röstungen schädliche Feuchtigkeit hinterlassen.

bb. Das zweyte hingegen ist eine beschwerliche Arbeit sowohl in Hinsicht auf das Herausbringen der Eisenerze, als auch auf das Herauslangen und Zerpochen der unter das Wasser gebrachten Erze, welche Schwierigkeiten durch den abgesehenen kleinen Vortheil einer etwas leichtern Zerpochung kaum abgelohnet werden dürften.

Ich will mich daher bei diesem Unter- Unternehmen auch nicht länger verweilen, vielmehr sogleich zur folgenden wichtigen Frage übergehen.

# XVI.

## Ob das Rösten der Eisen-Minern durch die Verwitterung und Abwässerung derselben, oder auch durch Erhöhung der Oefen mit Nutzen entübriget werden möge?

§. 353.

Diese Frage wird sich zwar da von sich selbst beantworten, wenn in der Folge von der Vorbereitung der Erze nach Verschiedenheit ihrer Bestand- und Gemengtheilgen wird gehandelt werden. Aber es giebt auch einige allgemeine Gründe, die wir schon hier verfolgen wollen, und auf die sich hernach nur wiederum zurückberufen werden darf.

aa. Man kann nicht läugnen, daß es nicht manche Eisenerze giebt, in deren Vorbereitung man eben so weit durch die Verwitterung als durch ihre Röstung mit oder ohne nachfolgende Verwitterung kommen kann. Wärme und Luft sind die wirkenden Kräfte bei bei der Röstung, wenn letztere nicht auch auf Desoxidirung hinausgehen, und diese Thätigkeiten haben wir auch bei der Verwitterung, nur daß hier die mangelnden Grade der Temperaturen durch die Länge der Zeit ersetzet werden müssen, wobei jedoch

auch

auch das Hydrogen mit zur Hilfe kömmt, welches bei den Röstungen unter denen angewendeten Kräften ausser in dem Hydrogen des Holzes sich nicht einfindet: Aber wenn auch die Frage entschieden werden muß, ob das Verwittern oder das Rösten mit grössern Vortheil für die Eisenhütten unternommen werden möge, kann die Antwort nicht allgemein unbedingt seyn. Das schwere Kapital, welches fortlaufend mit verlornen Zinsen auf einen 3 — 4 und mehrjährigen Vorrath an Erzen haftet, die unentbehrlich sind, wenn erst durch mehrjährige Verwitterungen eben das erwirket werden solle, was oder Röstungen allein, oder auch mit einer hernach auf einige Monate unternommenen Verwitterung leisten, darf hier der Balanz keinesweges entzogen werden, und uur da, wenn derley Erzvorräthe bereits vorhanden sind, der Auslage eines Stock-Vermögens nicht mehr bedürfen, sondern nur mehr eine der jährlichen Verschmelzung zugemessene Erzeugung an Erzen fordern, scheinet dieser Umstand für die Verwitterung zu sprechen. Aber auch da bleiben die Zinsen zurück, die man sammt dem Kapital in diesen Fällen dadurch zurück erhielte, daß man mehrere Jahre hindurch weniger Erze erhaue, sich hiemit des bereits vorhandenen mehrjährigen Vorrathes entbinde, und sich anstatt der Jahre verschlingenden Verwitterung vielmehr der Röstungen bediene.

bb.

bb. Also höchstens nur dann wird der Eisenhütten Herr bei der Verwitterung anstatt der Röstung gewinnen, wenn bei theuern Brennmaterialien die Kösten der kleinern Rohscheidung und der Verwitterung der Erze von dem Aufwande zur Röstung, Pochung, und von der etwa auch nothwendigen Verwitterung oder Abwässerung, überwogen werden: oder auch dann, wenn oder die Breñmaterialien zu den Verröstungen beinahe ganz mangeln, oder wenn diese vielmehr zu einer größern Erzeugung an Eisen verwendet, und daraus eine höhere Ausbeute bezogen werden könnte, welche die Zinsen der an den Erzvorräthen liegenden Summe überlohnete. Doch auch dieses nur bei Eisenerzen die durch Verwitterungen und Abwässerungen ohne Röstung sich eben so gut als durch das Rösten, und etwa auch noch durch ein berathenes Abwässern vorbereiten lassen, wozu aber auch gewiß mehrere Eisen-Minnern sich keineswegs geeignet finden.

## §. 354.

Wichtiger ist, wie micht dünkt, die Frage: ob mit Ausnahme der zu festen, zu wenig oxidirten, und der an Schwefel reichern Eisen-Minnern, die übrigen vielmehr roh verschmelzet, als vorher auch noch geröstet werden sollen. Die Neuern scheinen ganz der letztern Meinung anzuhangen, und der Herr Staatsrath Herrmann

mann führt Klage, daſt dieß auch bei manchem Eisenwerke in Siberien Sitte werde. Man führt zum Grunde an, daß bei hinlänglicher Höhe der Oefen sowohl die Röstung der Erze in Rücksicht auf das Mürbemachen, verflüchtigen der wässerichten Theile, Entsäuerung der mehr oxidirten Minnern, und Reduzirung der Säure, um sie hernach als Schwefl, Phosphor, und Arsenik zu sublimiren, In den obersten Theilen des Ofenschachtes unter einem vor sich gehe, und daher die zur sonderheitlichen Röstung unumgängliche Zeit, Arbeitslöhne, und Brennmaterialien leicht erspatet werden könnten.

aa. Ich behaupte nicht, daß man alle Eisen-Minnern der Röstung überhaupt unterziehen müsse. Wir werden die Ausnahmen in dem Laufe dieser Beiträge füglicher anführen können, aber wir werden auch dann ersehen, wie wenig Eisenerze sich zu dieser Ausnahme gesellen. Es ist Wahrheit, daß die Eisen-Minnern auch in den höhern Theilen des Ofenschachtes austrocknen müssen — daß sie durch den eindringenden Wärmestoff mürber werden — daß bei der Menge des dort vorhandenen Kohlenstoffes alle Desoxidirungen erfolgen können, und daß eben durch diese Menge des Kohlenstoffes die Redukzionen der Säuren, und dann die Verflüchtigung des Schwefels, des Phosphors, und des Arseniks, wie auch des reduzirten Zinkes, und in Sublimation des Spießglan-

zes und Wismuthes in der zunehmenden Temperatur des Vorbereitungsraumes erfolgen müsse.

bb. Aber es ist auch eben so feste Wahrheit, daß jenes, was die Röstung bereits vollbracht hat, der Hohofen nicht erst neuerdings vollziehen dürfe — daß Zeit, Kohlenstoff, und Wärme, die erst in dem Hohöfen zum Mürbemachen der Erze, zur Verschlingung ihres überflüßigen Oxides, zur Wegschaffung der Kohlensäure und des Hydrogens, zur Reduktion der Säuren, zu Verflüchtigungen und so weiter verloren werden müssen, zu viel vortheilhaftern die Verschmelzung der Erze, und die Reduzirung und Bekohlung der Eisentheilgen bei weiten mehr beschleunigenden, und das Aufbringen vermehrenden Wirkungen angewendet werden können.

Man trüget sich in der Vermuthung, daß sich dabei eine Kohlenwirthschaft realisiren möge: der Kohlenstoff, der hier eine Desoxidirung vollbringen solle, wird auch auf dem Hohofen mehrere Kohlen auffordern, und wenn eine noch weniger lockere, eine den vierten, dritten und auch wohl den halben Theil schwerere, und meistens auch mehr voluminöse Masse von Erzen an Ofen kömmt, werden dann dieselben Gichten von Kohlen dennoch eben so viel rohe Masse zu tragen und zu bezwingen vermögen, als

von

von Minnern, die vorläufig durch Röstung konzentrirt, leichter und mürber gemacht worden sind? Nur einige Pfund von Erzen weniger auf eine kleine Kohlengicht gesetzet, vergrößert den Aufwand von Kohlen auf den Zentner Erzeugen ungleich mehr, als je davon zur Röstung verzehret werden müßten. Die Redukzionen vermögen bei rohen Erzen in den Hohöfen dann erst einzuschreiten, wenn die Erze ehevor von ihren wässerigen Theilgen entlediget, und durch die Wärme genug geöffnet worden sind — aber bei gerösteten Erzen treffen sie sofort ein, alsbald sie einem durch Wärme zur Thätigkeit schon hinlänglich rege gemachten Kohlenstoffe begegnen, oder dieser auf bereits genug erwärmte Oxide trift. Ich zweifle nicht, daß der gewaltige Unterschied in dem mindern Aufbringen sowohl, als in der ungleich größern Kohlen-Erforderniß aus denen in den Tabellen IV und IX aufgrstellten Oefen bei den meisten derselben, welche ihre Eisenerze roh verschmelzen, sehr in die Augen fällt; auch habe ich in der Tabelle VI Nr. 38 und 39 und §. 74 und 75 den Unterschied durch eine Berechnung dargestellet, und aus der Vergleichung der ihre Erze geröstet verschmelzenden Oefen in Vordernberg gegen die rohschmelzenden in Eisenerz, ungeachtetet leztere mit gutartigen Minnern versehen sind, wird der wichtige Vortheil des erstern vor dem leztern sehr auffallend; da

Ta-

Tabelle IX die 19 Schuh hohe Oefen zu Vordernberg Nr. 94 und 95 an Eisen 90 Zentner, der 21 Schuh hohe rohschmelzende in Eisenerz aber Nr. 93 nur 60, und der 30 Schuh hohe, und im Gestelle ungleich weitere Nr. 96 gleichwohl nur 130 erzwinget. Wir in Kärnten können uns versichert halten, daß wir wenigstens ⅓ weniger aufbringen, und bei weiten mehr Kohlen verzehren würden, wollten wir unsere Eisenerze roh verschmelzen, ungeachtet sie sich durch die Röstung doch lange nicht so, wie Spatheisensteine konzentriren lassen.

Unwidersprechlich muß überdies ein Hohofen jenen Theil seiner Höhe, welchen er erst anwenden muß, um die unterlassene Verröstung nachzuholen, von seiner ganzen Höhe verlieren, welcher Theil doch auf mehrere Kohlenersparung, und höheres Auf und Ausbringen nothwendig würde mitgewirket haben. Die mit wenigern Kohlenstoffe versehenen Eisentheilgen müssen hernach in dem Verbrennungsraume einer stärkern Verkalkung unterliegen, und das Roheisen wird aus rohen Erzen greller ausfallen. Wie erst, wenn man die nicht aus dem Gesichte zulassende Erwägung dazu leget, daß Schwefel, Phosphor, Arsenik und Spießglanz sich gerade nur durch eine gelinde Temperatur am sichersten fortschaffen, bei stärkerer hingegen sich vielmehr mehe festmachen,

chen, und mit den Eisentheilgen vereinigen — wie mag alsdann die Röstung in dem Hohofen gerechtfertiget werden, da dort die Temperatur auch in dem obersten Theil doch ungleich höher als in den Rostöfen ist?

cc. Da, wo man geröstete Erze zu verschmelzen pfleget, findet man sich von dem großen Unterschiede sehr wohl überzeuget, wenn weniger geröstete, obgleich nicht schweflige Erze, die hernach wiederum mehr Nässe an sich gezogen haben, an den Ofen kommen.

dd. Uiberhaupt mögen jene Hohöfen am schlimsten daran seyn, die der Röstung wegen oberhalb mit einem Kranze umsattelt sind: an der größern Oberfläche des Kranzes verbrennen oberhalb in der Berührung der Luft auch sogleich mehrere Kohlen. — Sie verstärken durch die sich nach unten verengende trichterförmige Kränze die Temperatur zu schnell — bringen die Erze, anstatt daß sie zwischen den Kohlen sich nur mehr und mehr verbreiten sollen, im Gegentheil zwischen weniger Kohlen, und verlieren an der Höhe und Geraumigkeit des Vorbereitungraumes, an welchen beiden sie doch gewinnen, wenn man vielmehr den Vorbereitungsraum bis zu der Höhe, welche der Kranz erhält, würde verlängert haben.

ee.

ee. Ich stehe also bei der Parthie der Herren Staatsräthe v. Kankrin (Praktische ganz neue Lehren das bestmöglichste Eisen zu erhalten) und Herrmann (v. Krellischen Annalen 5. B. 3. St.) wie auch des Herrn Oberbergraths Gerhard (Jars metallurgische Reisen S. 652) welche eine vorläufige Röstung der Eisenerze, wenige ausgenommen, mehr berathen finden.

---

# XVII.

## Befund des Eisenhaltes, und des Gewichts-Verlustes in der Röstung bei einigen Eisen-Minern in Kärnten.

### §. 355.

Ich habe zwar schon in der Tabelle XII. mehrere Braun- und Spatheisensteine von Lavantthal in Kärnten über jene Resultate aufgestellet, welche sich zeigten, da sie auf den Eisengehalt und auf den Gewichtsverlust in der Verröstung, nebst der dazu erforderlichen Zeit untersuchet worden sind. Nachdem jedoch Sätze, die sich auf faktische Beweise gründen, wie aus diesen meine Forderung ist, daß man die meisten Eisen-Minern der Röstung unterwerfen solle,

um

um so mehr befestiget werden, wie zahlreicher die sie bewährenden Thatsachen sind, so werde ich meinem in dem Vorberichte des vierten Bandes vorausgeschikten Versprechen gemäß hier noch einige nachholen, und unter diesen erstens jene, die mir von dem im vierten Bande belobten k. k. Landes Kärntenschen Oberbergamts und Berggerichts-Assessorn, Landmarkscheidern, und Kanzley-Direktorn Herrn Franz Karl Gundersdorf eben damals mitgetheilet worden sind, da derselbe als Hofkommissair nach Eisenerz in Steyermark abberufen wurde.

Ich will desselben eigenhändigen Aufsatz hier wörtlich anführen.

## Untersuchung

### einiger Eisensteinarten aus den zum Urtler-Radwerk gehörigen Grüben an der Haupteisenwurze zu Hüttenberg in Kärnten im Jahre 1801.

Vorerinnerung. „Zu diesen Versuchen wur„den ausgesuchte, von aller Gebirgsart freye, „und nach der Bergsprache reine Stuferze von „frischem Bruche genommen. Man hat sie im „natürlich trocknen Zustand pochen, und das ge„pochte durch ein feines Haarsieb laufen lassen. „In der Feuerprobe behandelte man sie im Koh„lentiegel, nachdem die Mehle oder Schliche vor„her gut durchgeröstet wurden. Die Röstungs-

„zeit sowohl als die Intensität der Temperatur „blieb sich so weit es thunlich war, bei allen „gleich; man röstete sie nämlich unter der Mu= „fel in reinen — vorher gut durchgeglüheten An= „sied=Scherben aus feuerhältigem Thone genau „2 Stunden lang in dem Feuersgrade der ge= „wöhnlich zum Kapelliren des Silbers bei dem „kühlen Gange erforderlich ist. Von jeder Art „wurden zur Verröstung auf einen Scherben „1½ Loth oder 6144 Richtpfennigtheile einge= „wogen. Zur Ausschmelzung dieser Erze be= „diente man sich des Eßfeuers mit einem Dop= „pelbläser in dem Labaratorio des k. k. Paga= „ment = Einlösungsamtes zu Klagenfurt. Zu „dieser Probe nahm man einen zweymarkigen „Ipsertiegel; dieser wurde vorher mit zartem Koh= „lenstaub, den man mit schwachem Leimwasser „feucht machte, ausgefüllt, und gut eingedrükt. „Nach der Austrocknung machte man in der „Mitte dieser Kohlenmasse eine konische Vertie= „fung, in welche der eingewogene Eisenstein „schlich mit 15 Gran Borax gemengt, und mit „Leinöl zu einem Teig abgerührt, in einer papier= „nen Tute eingestekt, mit Kohlenpulver bedekt, „mit einem passenden Deckel geschlossen, und „mit Leimen lutirt wurde. Nach der völligen „Trocknung des Lutums in freyer Luft brachte „man jede Probe besonders in die Eße, und „behandelte sie dort bei einen gleichförmigen „Gebläse, und bei gleichem Feuergrade ohne „Unterschied durch 45 Minuten.

„Die

„Die Eisensteine die man untersuchte, wa=
„ren folgende:

aa. 1) „Brauneisenstein aus der Grube Salz=
„burgerin an der Gandolphstollner=Linie,
„braun okerhaft von Farbe, mit erdigen
„unförmlichen Bruch, mit schwarz und blei=
„färbigen Braunsteinschichten durchzogen,
„und mit zarten zerstreuten Glimmertheil=
„gen gemengt.

„Die eigenthumliche Schwere dieses Ei=
„sensteines hat man auf der hydrostatischen
„Wage wenn reines Wasser = 1,000 an=
„genommen wird, von 3,059 gefunden

| | |
|---|---|
| „Zur Verröstung wurden einge= wogen . . . . . . . . . | 1½ Loth |
| „oder Richtpfenningstheile . . . | 6144 |
| „nach der Röstung gaben sie . . | 5414 |
| „Verlust. . . . . . . . . . . . . | 730 |
| „der Röstungscalo beträgt also . | 11,88 |

„oder beinahe 12 von Hundert.

„Vor der Röstung wirkte der Magnet auf
„diesen Eisenstein nicht, nach derselben aber
„wurden häufige Theile daraus angezogen.

„Vor der Röstung sah das Mehl erdbraun,
„nach der Röstung aber grauschwarz aus.

„Von dem Verrösteten Mehl sind 100 ℔
„im Probierzentner Gewicht nach vorbeschriebe=
„ner Art zur Feuerprobe gekommen.

„Bei der Schmelzung fiel die Schlacke rein
„und glasigt, und man erhielt ein Roheisen=
„korn im Bruche körnig und grau
von . . . . 45½ ℔ oder 45,5 ℔
„diese enthalten an geschmeidigen Ei=
sen . . . . . . . . . . . . 42,81

„Anmerkung. Ich habe den Roheisenkorn
„in Salpetersäure aufgelöset, mit reinem koh=
„lensauren Pflanzenkali gefällt, und ein Prä=
„cipität von kohlensaurem Eisen erhalten, der
„nach dem Aussüssen und Trocknen in Decimal=
„Gewicht gewogen hat . . . . . . 55,08 ℔
„Aus Erfahrungen ist bekannt, daß ein auf so
„eine Art erhaltener kohlensaurer Eisenkalk in 100
„Theilen an metallischen Eisen 77,73 Theile ent=
„halte, nach welchem Verhältniß also auch die
„oben angegebenen 42,81 ℔ als geschmeidiges
„Eisen in dem erhaltenen 45,5 ℔ schweren Roh=
„eisenkorn bestimmt worden sind; obschon hier
„nicht verbürget werden kann, ob in dem Kor=
„ne neben dem Eisen und Kohle nicht auch et=
„was vom metallischen Braunstein gemischt ge=
„wesen; weil ich in der beabsichteten Analisirung
„dieser Eisensteine sowohl, als der erhaltene Ei=
„senkorne behindert worden, und somit ausser
„Stande bin, die eigentlichen Bestandtheile an=
„zugeben. Wäre es aber auch der Fall, daß
„Braun=

„Braunstein = Metall in der Mischung vor=
„handen war, so konnte es nur von gerin=
„gem Belange seyn, das keinen merklichen
„Unterschied macht. Nur glaube ich be=
„haupten zu können, daß sowohl dieser,
„als auch jeder in den folgenden Proben
„erhaltenes Roheisenkorn frey von Sau=
„erstoff geblieben, indem schon die Behand=
„lungsart den Zutritt der athmosphärschen
„Luft ausgeschlossen hielt, und der bei Zer=
„setzung der zwischen den Kohlen enthalte=
„nen Luft sowohl frei gewordene, als in
„dem Eisenstein vorhandene Sauerstoff als
„Kohlensäure um so mehr verflüchtiget wer=
„den mußte, als Uibermaß vom Kohlenstof=
„fe vorhanden war, und bekanntlich die
„Wahlverwandtschaft des Sauerstoffes mit
„der Kohle grösser als mit dem Eisen ist.

bb. Nr. 2) „Ein in dem Hüttenbergischen Erb=
„stollen in den Urtler Antheilen einbrechen=
„der Eisenstein ist nach seiner Aussenseite
„wenig von dem Nr. 1 unterschieden; nur
„ist dieser etwas dichter, mit häufigerem
„Glimmer und zerstreuten Schwefel oder
„Eisenkieß gemengt. Die eigenthumliche
„Schwere desselben ist . . . . . 3,646
„Zur Verröstung wurde dieser Eisenstein
„ebenfalls zu Pulver gestossen, und von
„demselben eingewogen . . 6144 Rchtpf.
„nach der Röstung woge er . 5370 do.

„Verlust an Wasser und Koh=
lensäure . . . . . . 774 Rchtpf.

„Der Röstungscalo beträgt bei diesem Ei=
„senstein also 12,109 von Hundert.

„Die Farbe vor der Röstung war das Mit=
„tel zwischen zimmet= und okerbraun; nach
„der Röstung aber dunkel rothbraun.

„Vor als nach der Röstung wurden äusserst
„wenige Theile vom Magnete angezohen.

„Von 100 Theilen oder Pfunden dieses ge=
„rösteten Eisensteines habe ich ein Rohei=
„senkorn erhalten, das gewogen
hat . . . . . . . . . . 47,71 ℔
„dieses enthält an geschmeidigen
Eisen . . . . . . . . . 44,21 ℔
„die Schlacke war durchgehends dicht, und
„glasigt.

cc. Nr. 3) „Aus der Grube Pfeffer in den Urt=
„ler Antheilen auf Unterschichten. Ein dem
„Ansehen nach grauschwarzer Eisenstein in
„verwachsenen Rhomben, färbet braunroth
„durchs Anreiben, von der Eigenschwere
„wie . . . . . . . . . 3,135
„rohes Mehl von diesem Ei=
senstein 1½ Loth oder . 6144 Rchtpf.
„gaben nach der Röstung . 5464

„mithin Verlust . . . . 680 do.
„daher der Röstungscalo = 11 von Hundert.

Die

„Die Farbe des Mehls vor der Röstung „war röthlichbraun, nach der Röstung „schwarzgrau in das Violete spielend.

„Vor der Röstung wurde es vom Magne„te gar nicht, nach der Röstung aber et„was weniges angezohen.

„Aus 100 Probier=Pfund des gerösteten „Steines hat man ein Roheisenkorn erhalten von. . . . 41 ℔

„darinn befindet sich metallisches Eisen . . . . . . . . . 38,35 ℔

„die Schlacke fiel wie oben gut geschmol„zen und glasigt aus.

dd. Nr. 4) „Eisenstein aus den Grubenrechten „des Marchenbaues. Seine Farbe im fri„schen Bruch ist braunschwarz, reibt sich „okerbraun an; von erdigen Bruch ma„ger anzufühlen; enthält in seinem Gemen„ge viele Glimmertheilgen; von geringen „Zusammenhang und von einer spezifischen „Schwere wie . . . . . . . . 2,385

| | |
|---|---|
| „vor der Röstung . . . . . | 6144 Tl. |
| „gaben nach der Röstung . . . | 5496 do. |
| „hiemit Verlust . . . . . . . | 648 = |

„Der Röstungsabgang ist also bei diesem „Eisenstein 10,54 in Hundert.

„Sei=

„Die Farbe des gepülverten rohen Erzes „war Umberbraun, nach der Röstung aber „dunkel violetbraun, und dem Magnete nur „wenig folgsam.

„Von 100 Theilen des verrösteten Erzes er„hielt ich im Kohlentiegel behandelt wie al„le vorhergehende ein reines ganzes Roh„eisenkorn von . . . . . . . 31,2 ℔

„darinn an metallischen Eisen beinahe . . . . . . . . . 29,35 ℔

ee. Nr. 5) „Aus der untern Wolfsgrube, schwarz„braun von Farbe, rothbraun im Strich, „ziemlich zusammhängend in verwachsenen „Rhomben, im Bruche erdigt, mager und „trocken, geschichtet, und in diesen Schich„ten mit zarten weissen Glimmertheilgen „gemengt, ziemlich schwer wie 3,325 zu „1,000.

„Rohes Mehl von diesem Eisenstein oder . . . . . . 6144 Tl.

„hinterleißen nach der Röstung . 5440 do.

„es zeigt sich also ein Verlust . 704

„mithin ein Verröstungscalo von 11,45 in „Hundert.

„Schon vor der Verröstung wurden von „diesem Eisenstein einige Theile, nach der „Röstung aber merklich mehrere vom Mag„nete angezogen.

„100

„100 ℔ des gerösteten Eisensteins gaben
„ein schönes Rogeisenkorn von . 43,50) ℔
„darinn geschmeidiges Eisen . . 40,92)
„die Schlacke gut geflossen.

ff. Nr. 6) „Vom Zubau des obern Wolfbaues;
„okerbraun von Farbe, derb, von unre=
„gelmässigen Bruchstücken, nicht stark zu=
„sammhängend, mit braungelben Oker und
„Glimmer durchzogen, von eigner Schwe=
„re wie . . . . . . . . . . 3,325

„von ungerösteten . . . . . 6144 Thl.
„bleiben nach der Verröstung . 5376

„zeigt sich demnach ein Verlust 768 Thl.
„und folglich ein Verröstungscalo von $12\frac{1}{2}$
„oder 12,5 in Hundert.

„Die Farbe des rohen Mehles war erd=
„braun, nach der Röstung aber röthlicht
„braun; sowohl vor als nach der Röstung
„war es gleich, und nur sehr wenig dem
„Magnete folgsam.

„Aus 100 Probier = Pfund ließ sich ein
„Roheisenkorn herstellen von . . 46,25 ℔
„und an geschmeidigen Eisen beinahe 43,51 ℔
„die Schlacke ist gut geschmolzen, und glasigt.

gg. Nr. 7) „Aus dem Geraitbau in der Zu=
„sammscharrungsmaaß des Fürstenbaues,
„ge=

„gemengt mit schwarzen Eisenstein, und
„Okererz, ziemlich fest zusammhängend, mit
„Glimmertheilgen, und bleigrauen Braun=
„stein durchzogen; seine eigenthumliche
„Schwere habe ich gefunden wie 3,211
„zu 1,000.

| | |
|---|---|
| „Aus rohen Mehl von . . . | 6144 Thl. |
| „blieben nach der Röstung . . | 5430 |
| „es zeigt sich also ein Verlust von | 714 Thl. |

„und folglich in 100 Theilen ein Röstungs=
„abgang von 13,25 Theilen.

„Die Farbe des rohen Mehles war kapu=
„zinerbraun, des gerösteten hingegen dun=
„kelrothbraun.

„Vor wie nach der Röstung vom Magne=
„te nur in geringer Menge anziehbar.

„Aus 100 Pfund des Probiergewichts des
„verrösteten Eisensteines hat sich ein Roh=
„eisenkorn darstellen lassen von . 45 — ℔
„darinn beinahe an geschmeidigen
Eisen . . . . . . . 42,33 ℔

hh. Nr. 8) Eisenspath von Erbstollen, in seinem Ge=
„füge blättrig, schwach zusammhängend,
„mit spieglenden Flächen, mit einem bo=
„lusrothen abfärbenden Anflug beschlagen,
„und mit häufigen zarten Glimmertheilgen
„in den Fugen besetzt; seine eigenthümliche
„Schwere ist wie 3,134 zu 1,000.

„Ungeröstete . . . . . . . . 6144 Thl.
„hinterliessen nach der Röstung 4309 Thl.

„Es ergiebt sich also ein Verlust
von . . . . . . . . . . 1844 Thl.
„mithin ein Röstungscalo mit 30 Prozento.

„Rohe wurde es vom Magnete kaum merk„lich, nach der Röstung aber sehr stark an„gezohen.

„Roh und gepülvert war es chamoisfärbig, „nach der Röstung okerbraun.

„100 Pfund des verrösteten Mehles gaben
„ein Roheisenkorn von . . . 55 ℔
„darinn geschmeidiges Eisen . . 52,95 ℔

„Der Roheisenkorn war dicht, weißgrau, „und körnig; die Schlacke fest und glasigt.

ii. Nr. 9) „Brauneisenstein aus den Wolfsbau„errechten die durch den Wilhelmstollen be„arbeitet werden, ziemlich fest im Zusam„menhang mit Lagen von schwarzgrauen „Braunstein, und hochgelben sehr oxidirten „Eisenoker durchgezogen, in seinem Gemen„ge finden sich auch weisse zarte Glim„mertheilgen eingesprengt, von erdigen „Bruch mager, und trocken anzufühlen, „im Striche okerbraun.

„Sei-

„Seine eigenthumliche Schwere = 2,742

„Rohes Mehl von . . . . . 6144 Thl
„gab nach der Röstung. . . . 5408

„Verlust . . . . . . . . . . 736

„zeiget sich also ein Röstungsbalo von 12
„in Hundert.

„Wurde weder vor, noch nach der Röstung
„vom Magnete merklich angezogen.

„Roh gepülvert hatte es ein dunkles Haar-
„braun, nach der Röstung dunkel violetbraun.

„100 Pfund des gerösteten Mehles gaben
„im Kohlentiegel ein Roheisenkorn
von . . . . . . . . . . . 39,77 ℔

„darinn an geschmeidigen Eisen 37,41 =

kk. Nr. 10) „Weisser dichter Stahlstein in das
„röthliche spielend, dicht, mit weissen Glim-
„mer und Schwefelkies sichtlich gemengt,
„und zwar im größern Verhältniß des letz-
„tern, als des erstern; seine eigenthumliche
„Schwere ist . . . . . . . 3,619

„das rohe Mehl von . . . 6144) Tl
„hinterließ nach der Röstung . 4352)

„Verlust . . . . . . . . . 1792

„Es verliert also dieser Eisenstein 29 von
„Hundert.

„Die

„Die Farbe des rohen Mehles war röth=
„lich weiß, nach der Röstung dunkel vio=
„letbraun.

„Vor der Röstung war er dem Magnete
„nur wenig folgsam, dagegen wurde er
„nach der Röstung sehr stark angezogen.

„Aus 100 Probier = Pfund des gerösteten
„Mehls hat man ein Roheisenkorn erhal=
„ten von . . . . . . . . . . 56,83 ℔
„und dieses giebt an geschmeidigen
Eisen . . . . . . . . 53,47 =

II. Nr. 11) „Brauneisenstein aus den Wolfs=
„bauerrechten durch den Augustinszubau,
„dunkelbraun, mit Oker und Glimmer ge=
„mengt, etwas abfärbend trocken, und er=
„dig im Bruche; seine Eigenschwere ist
„3,000 zu 1000.

„das rohe Mehl von . . . . 6144 Thl
„hinterließ nach der Röstung . 5488 Thl

„Verlust . . . . . . . . . . 656 Thl

„Der Röstungsabgang ist also 10,677 von
„Hundert.

„Die Farbe vor der Röstung umberbraun,
„nach der Röstung braunroth, und wurde
„vom Magnete sowohl vor als nach der
„Röstung kaum merklich angezogen.

„Von

„Von 100 Probierpfund des gerösteten
„Steines hat man ein Roheisenkorn erhal-
„ten von . . . . . . . . . . 44,78

„woraus an geschmeidigen Eisen
erhalten werden sollte die Men-
„ge von . . . . . . . . . 42,11 Pf.

mm. Nr. 12) „Brauneisenstein von der Grube
„Waitschacherin am Waitschacher Berg,
„von dunkelhaarbrauner Farbe, derb, und
„zusammhängend, mit grau schwarzem
„Braunstein, und äusserst zarten Glim-
„mertheilgen gemengt. Seine eigenthum-
„liche Schwere ist . . . . . . 2,912

„Rohes Mehl von . . . . 6144 Thl
„gab nach der Röstung . . . 5280 =

„folglich einen Verlust von . . 864 Thl
„Der Röstungscalo ist demnach 14 Przto.

„Die Farbe des rohen Mehles war licht
„umberbraun, nach der Röstung aber dun-
„kelrothbraun.

„100 Probierpfund des gerösteten Stei-
„nes gaben ein Roheisenkorn von 44,20 Pf.
„darinn ist geschmeidiges Eisen 41,21 =

nn. Nr. 13) „Brauneisenstein vom untern
„Glückstollen, graubraun von Farbe, dicht
„und mager, mit Braunstein und roth-
„brau-

„braunen Oker gemengt, mit eingestreuten „zarten Glimmertheilgen, schwarzbraun ab„färbend. Seine Eigenschwere

„ist . . . . . . . . . . . 3,057

„das rohe Mehl von . . . 6144) Tl
„hinterließ nach der Röstung . 5348)

„zeiget sich also ein Verlust von 796 Thl.

„und folglich ein Röstungsabgang mit 12,95 „von Hundert.

„Ein hundert Theile oder Probierpfund gaben ein Roheisenkorn von . 43 Pf.

„darinn geschmeidiges Eisen beinahe . . . . . . . . . 41,58 Pf.

oo. Nr. 14) „Spatheisenstein vom untern Gluckstollen, ist graulich weiß vom Ansehen, „von spathartigen Bruch ohne bestimmte „Gestalt, dicht, in seine Fugen mit Glim„mer gemengt, und rostet an der Luft; „seine spezifische Schwere ist . . 3,715

„die Menge des rohen Mehles von 6144

„hinterließ nach der Röstung . 4494

„Verlust . . . . . . . . . 1751Thl

„Mithin ergiebt sich bei demselben ein Rö„stungsabgang mit beinahe 28,5 von Hun„dert.

„100

„100 Probierpfund des gerösteten Steines
„haben durch die Schmelzung im Kohlen-
„tiegel ein Roheisenkorn gegeben
von . . . . . . . . . . 67 Pf.

„darinn von geschmeidigen Eisen 63,03 Pf.

pp. Anmerk. „Aus den hier beschriebenen Ei-
„sensteinarten haben die Nro. 9 und 10
„den meisten Sauerstoff bei der Röstung
„von sich gegeben, da sie nach der Röstung
„dem Magnete sehr folgsam waren, wo
„doch die übrigen hiedurch wenig oder gar
„keine Aenderung erlitten haben.

„Ich habe zu mehrmalen von unserem
„aus Hüttenberger Roheisen erzeugten gu-
„ten geschmeidigen Eisen die spezifische
„Schwere gesucht, und gefunden, daß sich die-
„selbe zum Wasser verhalte wie 7.645 : 1,000
„Ferners habe ich die Eigenschwere des
„grauen körnigen Roheisens, so wie es
„auch meistens bei den Proben im Koh-
„len ausfällt im Durchschnitt gefunden
„wie 7,200 : 1000.

„Um bei Erforschung, was ein Rohei-
„sen an geschmeidigen Eisen enthalte, sich
„der lästigen Auflösungen in Säuren zu
„entheben, kann man sich durch blosse Be-
„rechnung befriedigen, da sich nemlich das
„gegebene Gewicht des Roheisens zum Ge-
„wicht des darin enthaltenen geschmeidigen

„Ei-

„Eisens verhält, wie sich umgekehrt die oben ge-
„fundene Verhältnißzahl des geschmeidigen
„Eisens oder 7,645 : zur Verhältnißzahl
„des rohen Eisens oder zu 7,200 verhält.

„Heißt nun 7,645 = a
„ = 7,200 = b
„das gegebene
„Roheisengewicht . . . c
„und der Innhalt des geschmeidigen Ei-
„sens den man finden will = x — so ist
„$x = \frac{bc}{a}$. Daß diese Absicht hiedurch
„sehr nahe erreicht werden könne, kann
„folgendes Beispiel darthun:

„Aus dem Spatheisenstein Nr. 14 hat
„man ein Roheisenkorn von 67 Pf. = c
„erhalten ; wird nun die Verhältnißzahl
„7,200 = b mit 67 multiplizirt, und das
„Produkt durch 7,645 dividirt, so ist der
„Innhalt des geschmeidigen Ei-
sens $= \frac{7,200 \cdot 67}{7,645} = 63,1$ Man
„hat aber durch die Auflösung des Eisen-
„korns in Sauren gefunden 63,30, so er-
„giebt sich ein Unterschied von 0,07 oder
„$\frac{7}{100}$, was in der Wesenheit nichts än-
„dert.

qq. So weit das Manuskript meines hochgeschätzten Herrn Assessors, aus dessen Versuchen und Beobachtungen ich auch in den folgenden Theilen manch interessantes mitzutheilen das Vergnügen haben werde. Dieses Kommunikat mußte mir um so angenehmer seyn, da es gerade auch den Eisengehalt deren Eisen-Minern ausweiset, die ausser denen ll. an den von mir in der zum dritten Bande gehörigen Tabelle VI unter den Zahlen 1 bis 9 — dann 21 bis 24, und ferner bei den zweybläsigen 69 und 71 aufgeführten Hohöfen verschmelzet werden.

rr. Wir ersehen daraus den Roheisengehalt der gerösteten Brauneisensteine, wenn man die in den Absätzen dd und hh ausnimmt, da diese nur an dem Urtler Hohofen Nr. 24 kamen, von den übrigen Arten mit 41 bis 47, mithin eben von jenen Roheisen betrágen, die an den meisten Hohöfen auch wirklich ausgebracht werden: wenn man dabei erwäget, daß in den kleinen Feuerproben meistens graues, mithin auch etwas schwereres Eisen als in den Hohöfen, woraus nur Weiseisen fiel, ausgebrat wird, und daß die Eisenkörner der kleinen Proben doch immer etwas mehr als das Roheisen auch braunsteinhältig seyn müssen, da der Braunstein in dem Verbrennungsraume der Hohöfen durch den Sauerstoff der Luft größten-

tentheils verschlacket werden muß, der sich hingegen in dem Kohlentiegel zum Theil mitreduzirt, und bei dem Eisen bleibt.

ss. Wir ersehen aber auch, daß der Eisenspath, oder das hier sogenannte meistens unbearbeitete und unverschmolzene Weißerz durch den größern Gewicht-Verlust bei der Röstung sich sogar auf einen Halt von 55 bis 67 Perzent an Roheisen konzentrire, und da, wo es schon in den Grüben mehr verwittert, so wie unter andern in der Lölling vorkömmt, dort als Braunerz verkennt, darum auch häufiger mitverschmolzen wird, das Ausbringen erhöhe, zugleich aber auch das Aufbringen im Bezuge auf die Zustellung des Ofens eben nicht zurücksetze.

tt. Wir erhalten hiedurch ferners einen hervorspringenden faktischen Beweis sowohl über den Vortheil aus einer zweckmässigen Vorbereitung der Erze, als auch über den wichtigen Nutzen aus der Verröstung deren doch dieser an vielen Orten nicht unterzogenen Spatheisensteine, und daß man auch die übrigen Spatheisensteine der kärntenschen Haupteisenwurzel mit einem überwiegenden Vortheile würde mitverschmelzen können, wenn man sie nach einer angemessenen Röstung auch einer wohlgeleiteten Verwitterung unterwürfe i wozu sie vermuthlich kaum eine volle Jahrszeit auffordern würden.

uu. Unser k. k. Landmünz-Probierer, nun auch Vorsteher des Punzirungsamtes Herr v. Damiani zu Tuchegli, von dem ich die Annalyse des Brauneisensteins zu Hüttenberg im zweyten, und der Hohofen-Schlacke in der Hest in dem vierten Bande mitzutheilen das Vergnügen hatte, und aus dessen lobenswürdigen Bemühungen und Beiträgen ich in dem nächsten Bande auch jene von dem Eisenstein, von dem Roheisen und von der Schlacke zu Eisenerz aufzuführen vermögen werde, hatte unter andern im Jahre 1804 auch jene Rotheisensteine und eisenhältige Braunsteinerze, welche an dem fürstlich v. Rosenbergschen Hohofen hierlandes im Kanalthale nahe an der venetianischen Gränze verschmelzet worden sind, auf Eisengehalt und Gewichts-Verlust in der Röstung untersuchet, und dabei befunden, daß die Rotheisensteinarten im Eisengehalte von 59 bis 64, und die Brauneisensteinarten von 16 bis 33 Perzente gaben, dann daß bei erstern der Röstungscallo von $7\frac{1}{2}$ — 9, und bei den Braunsteinen von 4 bis $26\frac{1}{2}$ sich beiief.

vv. Auch hat mir derselbe den erhobenen Eisengehalt über einige Sorten von unkonzentrirten, und dann durch Waschung gereinigten Erzkleinen bei den Eisengrüben des fürstlichen Visthums Gurk mitgetheilt, und man ersah hieraus, daß ein vorher unbenutzter

Hin-

Hinwurf von diesen Erzkleinen 20 Pf.
nach der ersten Uiberwaschung . 36 =
nach der zweyten . . . . . . . 28 =
und nach der dritten . . . 34 Pf. hielt.
Unkonzentrirtes Kleines von Spatheisenstein gab . . . 22
nach der Waschung . . . . . . 36
do. vom Brauneisenstein unkonzentrirt . . . . . . . . . . 30
nach der Waschung. . . . . . . 48
geröstetes kleines von Spatheisenstein 24
nach der Waschung . . . . . . . 37 Pf.

Diese Konzentrirungen sind zwar keineswegs nach dem Wege eines gehörigen Waschwerkes mit Reibgittern, Siebsetzungen und Ausschlemmungen unternommen werden; weder hat man dabei den Verwaschungsverlust angemerket, welches, um richtige Schlußfolgen zu ziehen, doch keinerdingen hätte unterlassen werden sollen. Gleichwohl mag es zu einem faktischen Beweise dienen, wie sehr arme Eisenerze auf einen höhern, oder doch mehr schmelzwürdigen Gehalt sowohl vor, als nach der Röstung gebracht werden können, und wie bedauerlich manches hingeworfen wird, woraus sich doch vermittels anpassender Konzentrirungen schmelzwürdiger Eisengehalt erzielen läßt. Zugleich zeigen

aber

aber auch die erstern dreymal wiederholten Wäschungen, daß die Manipulation nicht gut bestellet, und man damit zu weit gegangen war, indem sich dabei wiederum Verlust an Eisengehalt einstellte; und die Wäschung des gerösteten Kleinen vom Spätheisensteine gegen die des ungerösteten belehret, daß die Röstung nicht wohl geschah, und daß hier die Konzentrirung des rohen Kleinen vor der des gerösteten vorzuziehen war.

# XVIII.

## Von der Reinigung, Konzentrirung, und Verröstung der Eisenerze, deren man sich in einigen Provinzen Frankreichs vor einem halben Jahrhundert bediente, wie auch von der Röstung zu Schmalkalden in Hessen.

### §. 356.

Die Reinigung der Minern sowohl von den tauben erdichten Theilen, worin die Minern als Körner, Bohnen, oder auch in größern Stücken sich einfinden, als auch wenn sie mit tauben Gesteine mehr begleitet sind, durch Zerkleinung derselben, und Absonderung von den

tau-

tauben, war auch bei Eisenerzen schon lange in der Ausübung, so daß es befremden muß, wenn man bei den Eisenwerken unserer Zeiten noch mehrern begegnet, die oder das doch oft sehr hältige Gruben = und Scheideckleine, oder doch die ärmern Erze, um sie vorläufig durch Konzentrirung schmelzwürdig zu machen, nicht benutzen.

aa. In den Descriptions des Arts et metiers faites ou approuvees par Messieurs de l'academie rojale des Sciences a Paris, wovon ich die ersten 3 Bände aus der Bibliothek, deren öffentlichen Gebrauch für die Freunde der Litteratur wir hier unter andern der Wohlthat und Musenliebe Sr. des Landsteyerschen und kärntnerschen Vizegouverneurs Herrn Peter Reichsgrafen v. Goes zu danken haben, eben zu Handen erhalten habe, finde ich in dem zweyten Abschnitte der Abhandlung (Art des Forges et Forneaux a fer par Monsieur le Marquis de Courtivron et par Monsieur Bouchu) daß man sich einer Art von Waschmühlen (Batouillet) eines Durchlasses (Egrappoir) des Schwenkkessels (Chaudron percé) und der Flechte (Claie) bedienet hatte,

Die Waschmühlen, welche vorzüglich die Bohnerze und das Kleinerz von Erden, Schmund, und Letten zu reinigen dienten, bestunden aus einem Wassertrog, oder vielmehr

mehr aus einer konkaven von starken Brettern wasserdicht zusammen gefügten Mulde (Huche) die am Boden eine viereckichte mit einem Schuber zwischen Leisten versehene Oeffnung hatte, damit diese nach Erforderniß verschlossen, oder mehr oder weniger geöffnet werden konnte.

In die Mulde wurde das Erz gestürzet, dann Wasser darüber laufen gelassen, indem quer über die Mulde eine Welle eines Wasser-Rades lief, welche oder mit hervorragenden eisernen rechtwinklichten Klammern (Equerres) oder hervorspringenden hölzernen vierkantigen, oder prismatischen, oder nagelförmigen Wellfüßen (Chevilles) igelförmig (herisse) besetzet war, damit, wenn das Wasserrad umgetrieben wurde, durch diese Klammern oder hölzerne Wellfüße das Erz und das Wasser bewegt, und das leichtere von der Erde mit dem oben an einer Seite abfließenden Wasser weggespühlet würde. Vermuthete man nun, daß alles bereits gewaschen wäre, welches unter andern aus dem schwereren Umgange des Wasserrades geschlossen ward, wurde unterhalb der Schuber geöffnet, und das Erz sammt dem Wasser in einen Trübsumpf, und von diesem abermal in einen zweyten etwas niederer gelegenen (Lavoir) herabgelassen, in beiden diesen Sümpfen das Erz vermittels Schlammhäcken (Ruards) hin und hergezogen,

gen, und so ferners die gröberen Erden davon weggespühlet, indem in dem obern Sumpf das gröbere, und in dem untern das feinere von den Erzen zurück blieb, und nach Abstellung des Wassers herausgeholet wurde. War das Kleinerz auch mit etwas größern Erzstücken untermenget, so nahm man es in einen eisernen oder kupfernen mit 2 Handhaben versehenen Schwenkkessel, der am Boden und an den Seiten vielfach durchlöchert war, damit das Wasser von allen Seiten eindringen konnte, wenn man in diesen Kessel das Erz that, den Kessel damit in das Wasser tauchte, und darinn umschwenkte, auf daß dadurch das Wasser das erdichte von den Erzen lösete, und mit sich hinweg wusch.

Dieses Verfahren war aber sehr langsam, und mehr kostspielig, darum bediente man sich zu dem Kleinerz von ungleicher Größe einer Art von einem 6 Schuh oblangen bei 25 Grad inklinirten Durchlaß oder Rost, der aber die Quere mit parallelen nach Erforderniß weiter oder enger von einander entfernten Trallien (baqualles de fer) vorgerichtet war, und worüber die an dem höchsten Orte dieses Durchlaßes durch einen Trichter darauf gebrachten Erze hinabfallen mußten, damit das gröbere über die Trallien, und den Durchlaß herabrollete, das kleinere aber in einen darunter angelegten

Trüb-

Trübsumpf durchfiel, und in diesen Sumpf, worein Wasser floß, hin und her gezogen, und von den Erden abgewaschen werden konnte.

An manchen Orten wurden die Kleinerze von ungleicher Größe, auch noch vorläufig, ehe sie in die Waschmühlen genommen wurden, auf eine etwas inklinirte Flechte geworfen, die damal die Stelle unserer Durchwurfgitter vertratt, wobei das gröbere diesseits der Flechte herabrollte, das feinere aber jenseits durchfiel, und dann jedes in das besondere gewaschen wurde.

Auf gleiche Art ward auch bei den armen mit tauben mehr gemischten Eisensteinen verfahren, indem diese Gattung von Erzen unter den Händen oder unter einem Wasserhammer ehevor zerkleinet, und bei der Händepochung auch schon von den größern tauben Stücken abgesondert wurde.

bb. Man sieht leicht, daß in den Waschmühlen vieles von Erzen zerstaubet werden mußte, und daß man weder in den Trübsümpfen noch durch die Flechteu und Durchläße eine angemeßne Separation des gröbern von den feinern zu erzielen, noch das feine genug zurückzuhalten vermochte; wenn hingegen alles an ordentlichen Waschwerken auf einem viel wohlfeilern und zweckmässigern

Weg

Weg erreichet werden kann; über den Reibgittern sortirt sich das, was oder zur fernern Absonderung auf die Klaubtische, oder auf die weiteren und engern Setzsiebe gehöret, um durch die Setzsieb Arbeit von den unhältigen ferners gereiniget zu werden. Auch selbst die erstern kürzeren, und etwas mehr inklinirten Rinnen unterhalb der Reibgitter können so geordnet werden, daß in denselben nur ein rescher Kern von der Art zurückbleibt, daß er sich noch über die feinsten Setzsiebe, deren von Drath geflochtener Boden mit einem aus Haar geflochtenen Siebeboden überzogen ist, behandelt werden mögen; und dann enthalten die übrigen längern, und fortan weniger inklinirten Rinnen die verschiedentlichen feinern Theile, und endlich den Schlamm und den Schmund, um jedes für sich über Resch = Mittl = Schlam̃ = und Schmund Schlemmherde, wobei man am wohlfeihlesten mit Stoßherden fährt, gehörig verwaschen zu können; wie diese Manipulationen unter andern der k. k. Herr Hofrath Delius in seiner Anleitung zur Bergbaukunst Seite 488 u. s. w. bereits im Jahre 1773 umständlich beschrieben hat. Weil sie jedoch zeither zu einer weit dienlichern Einrichtung gediehen sind, und größtentheils auch bei Eisenwerken, wenn unreine Kleinerze, oder arme mit tauben mehr vermischte Eisensteine, die vorläufig gehörig zerkleint werden, vorkommen, oder auch zur

Konzentrirung des Grnben = und Scheide=kleinen wohl benutzet werden können, so mag es seyn, daß ich im Zuge dieser Beiträge so ein Waschwerk mit Reibgittern neuerer Art, wie sie hierlandes bei den Bleywerken bestehen, aufführen, und mich dabei der Zeichnung des im Kunstfache wohl erfahrnen k. k. Tagaufsehers in Bleyberg Blasius Mayer, der bereits verschiedene wohlbestellte Maschinen, und unter diesen auch Wasch = und Pochwerke hergestellet hat, bedienen werde.

ee. Uiber das damals bestandene Verfahren bei dem Rösten der Eisenerze führt vorhergedachte Abhandlung aus den Memoires des Herrn v. Reaumur folgendes an:

„Man bedienet sich der Ausdrücke (calci„ner, griller et fair cuire) beinahe ohne „Unterschied bei der Vorbereitung der Ei„senerze, von der wir nun reden wollen. „Man brennt (cuit) die Minern in der „Dauphine, in der Grafschaft Foix, in „Roussillon, und in Navarra, und zwar „in Oefen, die den Kalköfen ziemlich gleich, „doch in den verschiedenen Landschaften auch „nicht ganz auf dieselbe Art gebauet sind. „Alle sind in die Erde gemauert, oben of„fen (gemauerte Rostöfen in Grüben) und „an einer Seite nach unten mit einem Zu„gange zu einer Oeffnung angelegt, in wel„che das Feuer geleget wird. In diesen

„Oe=

„Oefen lagert man Holz und Erze schichten-
„weis, und ordnet das erste Bett aus den
„größten Stücken der Minern. In der
„Dauphine wird so ein Ofen (Regraine)
„genannt. Er umfaßt ungefähr 14 bis 15
„Maulthier Lasten gerösteter Minern, und
„verzehrt dazu 2 Maulthier Ladungen oder
„Lasten (charges des Mulets) Kohlen. Das
„Feuer brennt in diesen Oefen wenigstens
„während eines Tags, und manchmal auch
„länger. Man beobachtet die letzten Lagen
„von kleinen Erzstücken anzulegen, damit die
„Luft weniger durchströmme, darum das
„Feuer sich länger erhalte, und dort die
„von der untern größern Hitze mehr ent-
„fernten Minern besser röste. In dieser
„Provinz werden gedachte Rostöfen zilindrisch
„geformet, so daß das inwendige einen um-
„gestürzten abgestumpften Kögel gl eichet,
„der oben 9, und unten 4 Fuß in Dia-
„meter, dann 10 Schuh in der Höhe mißt.
„Von den gerösteten Minern, die sich dann
„unschwer zerkleinen lassen, werden die zu
„großen Stücke zerschlagen, weil das größ-
„te die Größe einer Nüße nicht übertreffen
„solle, wobei man die tauben oder andere
„schädliche Theile davon sondert. Das Zer-
„kleinte wird dann nahe an dem Schmelzo-
„fen gebracht, und dort in Häufen der Ver-
„witterung überlassen (aux injures de l'air)
„und man will, daß sie hernach (bei der
„Schmelzung) mehr Eisen lieferten, wie
„län-

„länger sie dem Wetter ausgesetzt verblieben. „Die Ofenmeister behaupteten, daß bei ver„witterten Minnern ihre Gewinnungs = und „Frachtköſten um 5 Perzente mehr Nutzen „abwürfen, welches jedoch, wenn es wahr „seyn solle, nicht so ganz unbedingt ange„nommen werden könnte; die Einwirkung „der Luft gleiche jener in einem Ofen, je„doch erfolge sie ungleich langsamer, und „nicht so ergiebig.

„Aus den geröſteten Minern von Alvar „erhielt man ungefähr den dritten Theil Guß„eisen, da aus 14 bis 15 Zentner 5 Zent„ner Gußeisen fielen.

„In der Grafschaft Foix, und den ihr „angränzenden Gegenden wurden die Roſtö„fen in das Viereck gebauet, von 9 Schuh „an jeder Seite. die Mauern erhöhten sich „winkelrecht 6 bis 7 Schuh, und an einer „Seite wurde unten eine Oeffnung zum Feu„er einlegen gelassen: den Grund des Ofens „überdekte man mit einem Bette von Koh„len, worauf ein Bett Holz geleget würde, „worüber die größten Stücke der Minern „zu liegen kämen, darauf folge abermal ei„ne Lage von Kohlen, dann eine von Holz, „und darüber eine jedoch höhere Schicht von „Erzen. An manchen Orten lasse man die „Erze einen bis 2 Schuh hohen über „die Mauern hervorragenden Gupf geſtalten.

„So

„So ein Rost brenne oft durch 8 Tage, „ohne daß neue Brenn = Materialien hinzu „kämen.

„In spanisch Navarien bediene man sich „einige Zeit her eines dem vorher beschriebe= „nen ziemlich gleichen Rostofens, nur Holz „und Minern würden auf eine andere Wei= „se hinein gelagert: der Ofen ist beinahe „wie die Gyps = Brennöfen gebauet, und „man lagert auch die Minern wie die Gyps= „steine in denselben. Er ist oben offen, „mit 4 Mauern umschlossen, und hat an „einer Seite eine 18 Zoll hohe Oeffnung „zur Anlegung des Feuers: die unterste La= „ge wird in der Gestalt eines Gewölbes, „das in der Mitte wenigstens 2 Schuh von „dem Boden erhöhet ist, aus den größten „Stücken der Minern zusammengesetzet: man „bringt über dieses Gewölb mehrere Lagen „von den Minern, so daß die untersten im= „mer aus den größern Stücken, und die ober= „sten aus den kleinsten bestehen. Der Durch= „messer dieser Lagen nimmt jedoch nach oben „zu ab, und die Masse erhält die Gestalt „einer Pyramide: man feuert den Ofen un= „ter dem über dem Boden von den Erzen „gesetzten Gewölb, und unterhält die Feu= „erung durch 24 Stunden, indem unten „durch die Oeffnung von Zeit zu Zeit Holz „nachgetragen wird. Nach dieser Beschrei= bung wird die damals in Deutschland zu

„Vor=

Vordernberg und hier in Kärnten bestandene Röstungsart beschrieben, die ich daher hier übergehe.

Vermöge vorher angeführten Memoires „nehmen die verschiedentlich gefärbten Mi„nern nach der Röstung fast einerley Farbe „an, nämlich eine röthlichte (rougeatre) wo„mit sich der Rost überzieht.

„Die gerösteten Minern sind mehr weich, „und mild anzufühlen, als die, welche nicht „geröstet sind, so daß man beide leicht von „einander unterscheiden kann. Zu Escaron „in Rousillon giebt es eine sonderheitliche „Eisen-Miner, die schon von ihrem Lager „her sowohl aus, als inwendig einem ge„rösteten Erze gleichet. Nur diese ausgenom„men, werden alle übrige Eisen-Minern „geröstet, und es scheinet, daß diese son„derheitliche Miner durch ein unterirdisches „Feuer gebrannt worden seye.

„Die Beweggründe, warum man die Ei„senminern röstet, sind, daß sie, obgleich „reich im Gehalt, dennoch wenig oder gar „kein Eisen ausbringen lassen würden, wenn „man sie so, wie sie aus dem Schoose der „Erde genommen werden, an den Schmelz„ofen setzen wollte: Sie sind zuviel von „Schwefel und sazichten Theilen, oder viel„leicht von beiden durchdrungen, welche bei

„ei-

„einem mässigen Feuer sich verflüchtigen, „bei dem stärkern an dem Schmelzofen aber „sich nicht von dem Eisen scheiden, sondern „dieses verbrennen würden. Es ist bekannt, „wie gerne sich dieses Metall in den ge„wöhnlichen Schmiedsfeuern verbrenne. Ein „Gebrechen, wodurch es sich von andern „Metallen unterscheidet. Meistens bringt „man die eisenhältigen Theilgen der Minern „(les grains ferrugineux) in den Oefen „nicht zum schmelzen ohne einen flüssigen „Zuschlag (Fondant terreux) welcher die Ei„sentheilgen schmelzbar macht, und man „muß von diesen Flüssen mehr zusetzen, „wenn die Miner damit nicht selbst versehen „ist, oder nicht genug Erdarten mit sich „führet; und wenn sie anstatt der Erdarten „vielmehr Schwefl und Säuren hält, die „das Eisen bald zu verbrennen, oder zu „verschlacken geeignet sind, wird auch die „Zuflucht zu den Zuschlägen von keinem „Nutzen.

„Man hält von den Minern aus Alvar „und Navarra dafür, daß sie aus schwef„lichten, und salzichten Gemengtheilen nicht „wenig mitbestehen, weil, wenn man sie zu „Staub zerkleint, der Magnet sie nicht an„zieht, welches doch von allen ihren Eisen„theilen erfolgt, wenn sie geröstet worden „sind. Es scheinet, daß die angezogenen „Theilgen ganz Eisen sind, welche ehevor

„von Säuren durchdrungen waren, die sie „für den Magnet unempfindlich machten. „Auch die Leichtigkeit, womit sich diese Mi- „nern rösten sowohl, als der Gewichtverlust „dabei deuteu auf vielen Schwefel und sal- „zichte Theile. Ich brannte über Kohlen ein „Stück Eisenstein von der Größe eines Eyes „durch eine Stunde, und fand sein Gewicht „um den fünften Theil vermindert: ich weiß „zwar das Quantitative nicht, welches die- „ses Erz sonst gewöhnlich verliert, doch ist „mir bekannt, daß dieser Verlust beträchtlich „und für jene der Aufmerksamkeit werth „ist, welche die Minern auf Eisen verschmel- „zen, indem sie die Minern ungeröstet nicht „zum Ofen liefern, um nicht umsonst die „Anlieferungen zu erschweren.

Hierauf wird aus der Enciklopedie unter dem Artikel (calcination et grillage) folgendes angeführet, wovon ich jedoch nur einen Auszug liefere.

Man habe bei der Röstung überhaupt zwo Absichten vor sich: die erste um die flüchtigen und fremdartigen Substanzen abzuscheiden, als Schwefel und Arsenik: die zweyte um die Miner mürbe zu machen.

Die allgemeine Regeln bei der Röstung der Eisen-Minern, um sie von schädlichen Substanzen zu befreyen, bestünde darin,

daß

daß man der Luft Zutritt verschaffe, und daß man sich dabei nur eines mässigen Feuers bediene, indem ein heftiges auch die mit den flüchtigen verbundenen Metalltheilgen mitreissen würde.

Die meisten zögen zum Gebrauche bei dem Rösten das Holz den Kohlen vor, sowohl weil es weniger koste, als auch lebhafter brenne, und dadurch der Absicht mehr entspreche. Man hielte dabei das Holz von Fichten und Tannen für das beste: aber auch das von der Eiche seye gut. An einigen Orten röstete man mit grünem Holze, allein die Erfahrung belehre, daß es mit trocknem Holz viel vortheilhafter geschehe.

dd. Diese Nachrichten fallen zwar in ein Zeitalter von einem halben Jahrhundert zurück, wo die die Hauptrollen spielenden Stoffe, ihre Wirkungen, und die näheren Bestandtheile der Eisen-Minern noch nicht bekannt waren, darum auch die richtigen Gründe über das verschiedene Verfahren nicht angegeben werden konnten. Nichts desto weniger dienen jenem, der Manipulationssätze aufstellet, auch mangelhafte Verfahrungsarten, und manchmal noch unterrichtender zur Bestättigung seiner Sätze, indem sie die Folgen aus den verfehlten zweckmässigern Behandlungen vor die Augen legen.

Man sieht daraus zugleich, wie sehr unsere Vorfahren zwar meistens nicht aus treffenden Gründen, aber doch aus der Erfahrung über den Nutzen der Verröstung bei den Eisenerzen sich überzeuget fanden.

Freilich war damals bei den niedern Oefen die Röstung der Eisensteine um so unentbehrlicher, als sie hernach bei unsern höhern Oefen geworden ist, und es scheinet, daß man eben nur auf Rechnung deren Erhöhung von dem Systeme unsrer Vorfahren in Bezug auf die Röstung abzuweichen begonnen habe: worüber ich jedoch mich in dem Abschnitte XVI dieses Bandes schon erkläret habe.

Blieb vormals auch nur Kohlensäure, Kristallisationswasser oder sonst das Hydrogen in den Erzen zurück, so daß es erst an den niedern Oefen verflüchtiget werden mußte, vermochte der Ofen während dieses Geschäftes an Desoxidirung und Bekohlung der Eisentheilgen nicht zu wirken, und wenn das Hydrogen verflüchtiget war, befanden sich die Eisentheilgen durch das zum Theil zersetzte Wasser auch nur mehr oxidiret. Der Kohlenstoff fieng zwar seine Desoxidationen an, aber er wurde darin von der ihm schon häufiger begegnenden Lebensluft, und noch mehr an der Bekohlung der Eisentheilgen gehindert; darum verschlakte auch vieles Eisen

sen, das Ausbringen war gering, und das mit zu wenig Kohlenstoffe bediente Eisen am wenigsten zu guten Gußeisen geeignet. Ja, wenn dir Erzarten hartnäckiger, und nicht schon ehevor durch die Röstung mehr aufgeschlossen, und zur Zerschmelzung mehr angeschicket waren, reichte die Schmelzkraft der niedern Oefen auch nicht einmal zu ohne angemessenen Zuschlägen die Erze zu bezwingen, folglich auch nicht Eisen auszubringen.

Schwefel, Arsenik, und Salze waren es zwar nicht, die das Ausbringen zurücksetzten, die Qualität des Eisens herabwürdigten, und bei dem Rösten die Konzentrirung im Gewichte herbei geführet haben: Bei so einer Menge von Schwefel oder Arseenik hätte man die Minern auf Eisen nie benutzen können; aber daß oder an Kohlensäure, oder an Kristallisationswasser, oder sonst an Hydrogen, manche auch an Oxide fast jedes Eisenerz bei der Röstung mehr oder weniger verliert, und daß unter diesen Brauneisenstein 15 bis 20, und Spatheisenstein auch die Hälfte an Gewicht durch die Röstung verlieren, und sich konzentriren können, dieses wissen wir aus der Erfahrung. Ein Umstand, welcher immer derselbe bleibt, wenn die Minern oder über niedere oder höhere Oefen verschmelzet werden, und wobei man daher allemal gewinnen muß,

wenn

wenn man mit Fortschaffung der flüchtigen Theile nicht erst den Schmelzofen bela et. Wir sehen aber auch in welchem Alterthum der Manipulationen damal das Verfahren noch zurück lag, da man bei dem Rösten in Grüben beinahe gleiche Schweren von Holz zu demselben Gewichte von gerösteten Minern bedurfte, dabei die Ausröstung gleichwohl nicht gehörig erzielte, ja diese in Oefen von gestürzter abgestumpfter konischer Gestalt sogar um so mehr verfehlte, da unten zunächst über den Brennmaterialien in dem engern Umraum des Ofens die Erze zu stark, hingegen oben von den Brennmaterialien weiter entfernt auch noch durch die geraumigeren Durchschnitte der Rostöfen beinahe gar nicht verröstet wurden, welchem man zwar zum Theil durch die unten gesetzten großen Stücke, und durch das oben gelagerte Kleinerz vorwähren wollte, aber den Zweck auch dadurch nicht erreichen konnte, indem die zu großen Stücke von aussen zwar heftiger gebrannt, vermuthlich überglaset, im innern aber gleichwohl nicht gehörig durchgedrungen, die obersten hingegen in den erweiterten Durchschnitten von der zerstreuten und bei dem Mangel der Ventile auch nichts weniger als gehörig vertheilten Hitze zu wenig bedienet wurden.

Niemand kann ein Zweifel übrig bleiben, daß derzeit auch Frankreich, dem man die

neue

neue Chemie meistens zu danken hat, und wo man die Vervollkommung der Unternehmungen so sehr am Herzen fühlt, sich ganz zweckmässigerer, und selbst musterhafter Manipulationen gebrauchen wird, worüber ich, die Notitzen aus neuern Schriften erholen zu können, mit der gespanntesten Erwartung entgegen sehe.

ee. Von den Röstungen unserer Zeiten haben wir aus Hessen eine Nachricht durch den Herrn Hüttenschreiber Quanz bei Gelegenheit einer Abhandlung über das rothbrüchige Eisen, welche in den v. Crellischen Annalen 3ten Stück vom Jahre 1803 Seite 240 einkömmt, und die mir um so werther seyn muß, indem wir wissen, daß in Herrn Quanzens Schriften gründliche Theorie, und zugleich Hüttenmännische Erfahrungen verbunden sind. Da sie mir erst zu Handen kam, als die Auflage dieses Bandes schon am Ende war, konnte ich derselben auch erst hier gedenken. Er schreibt, daß unter den Rostöfen die gebräuchlichsten die von parallelepipedischer Figur wären (dadurch wird unsere Forderung §. 330 dd bestättiget, da die Erfahrung die ablangen noch an meisten Orten als die besten befunden haben muß) dort jedoch wären sie rund = 32 Fuß im Diameter, und 7 Schuh hoh nur von Kalksteinen, ohne Verbindung mit einem Mörtl aufgeführt, damit die Luft ungehinderten

Zu=

Zugang finde (daß dieses Hineinziehen der Luft nach der Höhe der Mauern hinauf nur in seltnen Fällen berathen seyn könne, als wie bei schwefligen oder schweflsauren Eisenerzen, von welchen Herr Quanz des Rothbruches halber eben schreibet, berufe ich mich auf die §. 316 dd. und 338 cc.) aber auch in Hessen wird hinter dieser trocknen Kalkmauer zwar nur aus dem Grunde, daß die Steine sich nicht zu Kalk brennen, noch eine Einfassung von Schlacken angeleget, und dadurch der Zugang der Luft wiederum mehr versperret, wozu die abgestochenen nicht auch die selbst ablaufenden, oder über den Vorderherd abgezogenen Schlacken dienlich seyn sollten. An einer Seite habe der Ofen zum Hinein- und Herausbringen der Erze, des Holzes, und der Kohlen eine 3 bis 4 Schuh weite Oeffnung. Man röstet auf einmal 40 Fuder (das wären, da nach dem §. 158 aa. in 24 Stunden $3\frac{1}{2}$ Fuder Erz verschmelzet werden, die nach dem Wienergewicht bei 58 bis 59 Zentner betragen dürften, ungefähr 15 Wiener Zentner auf ein Fuder, mithin in allen etwa 600 Zentner) wobei Herr Quanz anmerket, daß, wenn man 100 bis 200 Fuder unter einem verrösten wollte, man das Rösten in Absicht der Kohlen um so vortheilhafter zu betreiben im Stande seyn würde (dieses stimmet mit unsern Forderungen im Bezuge auf die thunlichst größten Röste überein.)

Man

Man mache die erste Schicht von Holz, darauf eine dünne Kohlenschicht, und auf diese eine Schicht von Eisenstein, dann wieder eine Schicht von Kohlen, und darüber eine vonEisenstein, und sofort bis der Ofen voll wird, wo dann der Rost mit einer Schicht von kleinen Kohlen bedecket würde, indem man zwar überhaupt auch unterhalb Quandlkohlen mitnehme, aber obendrauf müßten die kleinsten seyn, bei deren Ermanglung über die letzte Kohlenschicht eine dünne Lage von Kohlengestübe gebracht werden müßte, damit der zu häufige Zutritt der Luft abgehalten, und das Gelingen der Arbeit nicht vereitelt werde. Diese Gestübeschicht müsse bei größern Erzen, die der äussern Luft mehrern Zutritt verstatteten, stärker als bei Kleinerzen seyn, wobei ich mich auf den Vorzug der bedekten Röste §. 334 ii. und 338 bb. beziehe. (Möchte man hier auch das Quantitative des Aufwandes an Holz und Kohlen berechnen können.) Der mit glühenden Schlacken angezündete Ofen solle nur langsam in Brand gerathen, und das Feuer gleich im Anfange mehr nach dem Innern des Ofens gehen, weil davon der gute Erfolg des Rostes abhange (hier findet man das, was ich §. 315 qq. empfohlen hatte.)

Sollte die obere Decke vom Gestübe eher wegbrennen als die Röstung vollendet ist, so müsse sie erneuert, oder ihr Verbren-

nen durch Waſſergießen gehindert werden, damit dieſe Schicht, woran alles gelegen ſeye, möglichſt lang erhalten werde. (Das erſtere trift auch mit unſern Forderungen überein, aber das Begießen mit Waſſer möchte ſelten räthlich ſeyn §. 35.)

Auf das richtige Verhältniß zwiſchen Eiſenſtein und Kohlen müſſe bei der Anfüllung des Ofens vorzüglich geſehen werden, damit die Reduktion des Schwefels, dann ſeine Verflüchtigung erfolge, und die Arbeit nicht wiederholet werden müſſe (die Wirkung des Kohlenſtoffes iſt bei reduzirenden Röſtungen unentbehrlich, darum müſſen die Berührungsflächen zwiſchen Erzen und Kohlen möglichſt vervielfältiget werden: einige Reduktion geſchieht zwar auch zum Theil, wenn die Kohlen zwiſchen den Erzen nicht untermenget, ſondern nur als unterliegende Brennmaterialien angewendet werden, indem, und in ſoweit das aus ihnen verflüchtigte zwiſchen den Erzen hinaufziehende Kohlenſtoff Oxidgas die ſchwefelſauren Theilgen während dieſes Durchzuges berühret: aber bei weiten ſicherer und größer iſt der Effekt, wenn Kohlenkleines und Quandlkohlen ſelbſt zwiſchen die Erze mitunter gemenget werden §. 316 ff.)

Im Freyen gelegene naß gewordene Kohlen taugten dazu nicht, oder wenn während

der

der Röstung Regenwetter eintrette (darum nahm ich §. 320 ee. auch auf gedekte Röste Hinsicht.) Wären aber zuviele Kohlen angehäuft, und die Temperatur des Ofens würde dadurch zu groß, so sinterten die Eisensteine, und vorzüglich thonartige, und mit mehr Erdarten begleitete zusammen, und die Einwirkung der Stoffe würde gehindert, welches jedoch bei kalkartigen, die vielmehr zerfielen, nicht zu befürchten seye, (hiemit vergleiche man unter andern den §. 315 ff.)

So ein Rost brenne 8 Tage. (Eine Zeitdauer die bei einer kleinen Quantität von 600 Zentner Erzen durch den Mangel von Ventilen so lange hin aufgefodert wird.)

Dann solle man bei schweflichten Eisensteinen sie unter freyem Himmel Jahre lang in flachen Häufen liegen lassen, damit der Regen die etwa noch zurückgebliebene Schwefelsäure auslauge. Je länger solche Eisensteine der freyen Luft ausgesetzet blieben, desto vortheilhafter wäre es, und man habe dort beobachtet, daß von einem frisch gerösteten Eisensteine nur sparsam, von einem mehrere Jahre an der Luft gelegenen aber nicht nur reichlicher aufgegeben, sondern auch ein ungleich besserer Gang des Hohofens erzielet werden konnte. Dieses Liegenlassen erstrecke sich auch auf alle andere Eisensteine ohne Unterschied mit ausgezeichneten Nutzen,

zen, daß man sich billig wundern müsse, wie es noch bei so vielen Eisenhütten verkannt wurde. Man sollte zu 4 und 6jährigen Kompagnen Eisenstein vorräthig haben, das darauf liegende Kapital würde sich reichlich verzinsen.

Es seye nicht genug, daß man große Hohöfen in die Luft baue, und sie mit Zilindergebläsen versehe, auch das übrige müsse mit dieser kolossalischen Anlage genau übereiustimmen, um den Zweck nicht zu verfehlen.

Bei den thonartigen Eisenerzen würde es gut seyn, wenn man sie nach der Röstung zerkleinte, und die Häufen, nachdem sie ein halbes Jahr an der Luft gelegen, einigemal umschaufelte, welches von Zeit zu Zeit wiederholet, und überhaupt bei thonartigen Eisensteinen mit Nutzen angewendet werden könnte.

Versuche müßten hier über die berathendeste Zeitdauer belehren, und wolle sich ein so behandelter Eisenstein gleichwohl noch nicht gut verschmelzen lassen, wäre man gezwungen eine zweyte Röstung vorzunehmen, nachdem der Eisenstein ehevor ein halbes oder ganzes Jahr an der Luft gelegen, bei der 2ten Röstung jedoch wären nicht mehr so viele Kohlen nothwendig, und nach dieser zweyten

ten Röstung sey der Eisenstein abermal der Luft zur Auswitterung zu überlassen.

ff. Sicher ist die Verwitterung der gerösteten Eisensteine für das höhere Aufbringen, und manchesmal auch selbst für das reichere Ausbringen ein vortrefliches Hilfsmittel, und bei mit Sauern begleiteten Minern fast unentbehrlich (§. 345 mit seinen Absätzen) aber sie kann durch die Auslaugungsanstalten, so ferne dabei nicht etwa zu viele Eisentheilgen mit aufgelöset, und verloren werden sollen, oder doch durch öftere Befeuchtung der Erze allerdings verkürzet werden (§. 348 mit seinen Absäzrn) worüber sich jedoch erst bei Anwendung der Manipulationen nach Verschiedenheit der Erze näher wird handeln lassen. Sehr richtig merket Herr Quanz ab, daß man mit hohen Oefen auch das übrige verbinden solle. Sind die Erze für die Höhe der Oefen nicht hinlänglich oxidiret, und diese Oxidirung ist eben ein Hauptgeschäft der Verwitterung, so werden sie in den höhern Kalzinationsräumen zu früh desoxidiret, und dann mit zu vielen Kohlenstoff bedient, der hernach im Verbrennungsraum auch mehr Eisen mit sich verzehret, und überhaupt weder gutes Guß = noch Schmiedeisen ausbringen läßt. Man wird daher gezwungen, oder die Höhe der Oefen zu vermindern, und dadurch an der Kohlenwirthschaft einzubüßen (§. 110. 111.

112

112. und 119 mit den Absäzen) oder die Kohlen zum Nachtheile des höhern Aufbringens mit häufigern tauben Zuschlägen zu belasten, damit diese die Berühungsflächen zwischen Kohlen und Erzen vermindern, oder zur Abkürzung des Kalzinationsraums das Gebläse zu verstärken, wodurch aber der Aufwand an Kohlen nebst den Verkalkungen vermehret, und der Ofen weniger ausharrend gemacht wird, auch meistens die Gichten zu schnell getrieben werden, als daß ein gutes Eisen erzielet werden mag. Die Zerkleinung der gerösteten Erze zu dem an Hohofen erforderlichen Volumen, wenn sie vorläufig der Einwitterung der Luft preisgegeben werden sollen, wird der daraus erfolgenden häufigern Berührungspunkte, und der dadurch beschleunigten Verwitterung wegen nicht nur bei thonartigen, sondern bei allen Eisensteinen, bis auf die, welche zu viel zerfallen würden, berathen bleiben: dann möchte es aber sehr schwer halten, sie das zweytemal in die Verröstung zu nehmen. Diese zweyte Verröstung, wenn sie ja nüzlich wird, möchte jederzeit sogleich nach der ersten noch vor der Verwitterung unternommen werden (§. 338 und seinen Absäzen) auch würde sie nach der Verwitterung widerholt die durch diese erzwekte Oxidirung zum Theil wiederum aufheben, wenn dabei Kohlen angewendet würden. Ohne Zweifel möchte man bei Eisensteinen dieser Art durch ei-

eine zweyte, und auf allen Fall auch dritte Röstung die darauf bei der Verwitterung folgenden Einwirkungen der Athmosphäre sehr beschleunigen, folglich ein so schweres Verlagskapital entbehren können, wenn anders auch alle die Einwitterungen befördernden Hilfsmittel nicht aus dem Gesichte gelassen, und vorläufig die Röstungen selbst nach mehr zweckmässigen Wegen, und in dazu mehr entsprechenden Rostöfen unternommen werden.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

# Inhalt.

## I.

## Von Vorbereitung der Eisenerze überhaupt.

Seite

§. 302. Was überhaupt der Ausbringung eines gut gearteten Roheisens, und einer höhern Aufbringung im Wege stehet . . . . . . . . . 1

aa. Nachtheil, wenn zu großes und hartes Erz an Ofen kömmt . . 2

bb. Nachtheil, wenn die zu verflüchtigenden Körper nicht eher hinweggeschaffet werden. . . . . . . 3

cc. Braunsteinhältige Eisen = Minern vorläufig mehr oxidirt, mögen hernach im Hohofen ihre Verschlakung befördern . . . . . . . . . 3

dd. Noch mehr verbessert sich das Schmelzen in höhern Oefen, wenn zu wenig oxidirte Eisen = Minern vorläufig mehr oxidiret werden . 3

ee.

Seite

ee. Hingegen sind auch für sich zuviel oxidirte Erze schädlich, wenn sie vorher nicht etwas desoxidiret werden . . . . . . . . . . . 4

§. 303. Darum muß durch Vorbereitungen der Erze Vorsehung geschehen . 4

aa. Durch welche Vorbereitungen dieses erhalten wird . . . . . . 5

bb. Von jeder wird nun insonderheit gehandelt werden . . . . . . 5

# II.

## Von dem Scheiden.

§. 304. Endzweck des Scheidens . . . . 5

§. 305. Das Hauwerk gehörig zu zerkleinen 6

aa. Das schiklichste Volumen ist nach Erforderniß der Vorbereitung nicht bei jeder Eisen-Miner dasselbe . . . . . . . . . . . . . 8

bb. Welches ungefähr das größte Volumen seyn möchte. . . . . 8

cc. Die Größe der geschiedenen Erze solle wie möglich gleich seyn . . 9

dd. Da dieses nicht erreichbar, sind die in der Größe mehr ungleichen von einander zu sondern . . . . 9

ee. Durch welche Vorrichtungen diese Absonderung am füglichsten geschieht . . . . . . . . . . . 10

Seite
ff. Ob das Hauwerk vorläufig zu brennen? . . . . . . . . . . 11
gg. Das Abspühlen des Hauwerks vom Schmund und Letten . . . . 11
§. 306. Fremdartige Körper sind abzuscheiden 12
aa. Wenn das Ganggestein zum Fluße nicht dienet . . . . . . . . . 13
bb. Im Gegentheil darf das Ganggestein nicht, oder doch nicht vollends abgesondert werden . . . 13
cc. Weil jedes Eisenerz in den Hohöfen mit einer angemessenen Menge von Schlacken muß begleitet seyn . . 13
dd. Dazu dienen ärmere Eisenerze am vorzüglichsten . . . . . . . . 14
§. 307. Um jene Erze abzusondern, die nicht gleicher Vorbereitungen bedürfen 15
aa. Diese Minern dürfen nicht zusammen gestürzet werden . . . . 15
bb. Das Gegentheil würde in den Vorbereitungen verlorne Kösten und Hinderniße verursachen . . . . 15
cc. Gleichwohl ist diese Absonderung vielleicht noch wenig in der Ausübung . . . . . . . . . . . 16
dd. Welche Sortirungen manche Schriftsteller bisher gefordert haben . . 16
§. 308. Die Scheidung der Erze unter der Hand . . . . . . . . . . . 18
aa. Unter einem Waßer = Hammer, nebst einer Verbesserung bei dieser Manipulation . . . . . . . 18

Seite
bb. Vorschlag anstatt des Wasser-Hammers sich vielmehr der Schüsser zu bedienen, welche unterhalb mit eisernen Füßen versehen sind . . 19
§. 309. Das unwirthschaftliche Scheiden der Erze durch die Hauer während der Schichtenzeit . . . . . . . . 21
aa. Wie dieses wirthschäftlicher zu veranlassen sey . . . . . . . . 21
bb. Dazu sind Gedinge berathen . . 22
§. 310. Von dem Sortiren und Scheiden in der Grube . . . . . . . . . 23

# III.

## Von den Waschwerken.

§. 311. Wenn sich der Siebsetzungen und der Waschwerke zu gebrauchen ist 24
§. 312. Welche Siebe hier anzuwenden sind 25
aa. In welchen Fällen auch auf Klaubkern abzusehen wäre . . . . . 26
bb. Was bei der Siebsetzung, um reinern Kern zu erhalten, zu beobachten . . . . . . . . . . . 27
cc. Von Benutzung des durch das letzte Sieb gehenden Erz-Grießes und Schlammes . . . . . . . . 28
§. 313. Waschwerke leisten vorzüglichere Dienste . . . . . . . . . 28
aa. Von Schlemm- und Stoßherden . 29

Seite
bb. Wo sich Waschwerke anlegen lassen 29
cc. Wie viel hier in Kärnten für einen Zentner Eisenerz gezahlet wird . 30
dd. Wegen Verröstung des Kern und Schliches wird hernach gehandelt werden . . . . . . . . . . 30
ee. Die Konzentrirungen durch Siebsezungen geschehen nach Umständen schon bei den Grüben oder erst nach der Röstung . . . . . . . 30

# IV.

## Von dem Rösten der Eisensteine überhaupt.

§. 314. Was unter dem Rösten verstanden wird . . . . . . . . . . 31
aa. Durch die Röstung werden die Zwischenräumchen der Erze erweitert 31
bb. Wasser und Kohlensäure wird ausgetrieben . . . . . . . . 32
cc. Auch Schwefel, Phosphor, Arsenik, Zink und Spiesglanz werden mehr oder weniger fortgeschaffet . 33
dd. Bei der Röstung säuern sich Schwefel, Phosphor und Arsenik . . 33
ee. Ihre zurückbleibenden Säuren oder wenn die Eisentheilgen zuviel oxidirt sind, können desoxidiret werden 34
ff. Ursache warum gekohltes Eisen schwerer zu oxidiren ist . . . . . . 34

Seite
gg. Durch die Röstung können zu wenig oxidirte Eisentheilgen mehr oxidirt werden . . . . . . . . . 35
hh. Ob es berathen, Braunstein, Wismuth, Spiesglanz, und Kobalthältige Eisen = Minern durch die Röstung vorläufig zu oxidiren . 35
ii. Manchmal wird eine Wiederholung der Röstung aufgefordert . . . 36

## V.

## Regeln für die Röstungen überhaupt.

§. 315. Worauf bei den Röstungen zu sehen? 37
aa. Daß die größern Stücke den Brennmaterialien am nächsten liegen . 37
bb. Eisen = Minern, aus welchen schädliche Substanzen verflüchtiget werden müssen, sollen nicht mit Eisenminern, die keine dieser Substanzen mitführen, mit, oder doch nicht unter den letztern verröstet werden . 38
cc. Auch leichtflüssige nicht mit den hartnäckigen, und überhaupt auch jene nicht, die hernach im Ofen nur in bestimmten Quantitäten vergatirt, oder noch ferners vorbereitet werden müssen . . . . . 39
dd. Wenigstens sollen leichtflüssigere, schweflige, und dergleichen ober den strengflüssigen, und schwefelreinen zu liegen kommen . . . . . . 39

Seite
ee. Beispiele in der Tabelle XII über die untersuchte Röstungs = Dauer der Eisen = Minern bei den k. k. Bankal = Eisenwerken im Lavantthale . . . . . . . . . . 39
ff. Warum die Röstungen überhaupt nur unter stufenweise ansteigender Temperatur unternommen werden müssen . . . . . . . . . . 41
gg. Alle Rosthäufen müssen mit hinlänglichen Luftzügen versehen seyn 41
hh. Von der Höhe des Rosthaufen . 42
ii. Von der Entfernung der Vorder = und Ruckmauer . . . . . . . . 44
kk. Sie mögen etwas mehr entfernet seyn, wenn der Rostofen an beiden diesen Seiten mit Luftzügen versehen ist . . . . . . . . 44
ll. Eine zu grosse und zu kleine Entfernung der Vorder = von der Rukmauer wird Ursache von einer ungleichen Verröstung . . . . . . 45
mm. In der Ursache dieser Ungleichheit findet auch die Forderung ihren Grund, daß kein neuer Rost auf eine noch warme Rostsohle angeleget werde . . . . . . . . 45
nn. Die Regel von der Entfernung der Vorder = und Ruckmauer überhaupt, wenn beide mit Ventilen versehen sind . . . . . . . . . 46

oo.

Seite
oo. Hingegen mögen die 2 Querseiten mit Vortheil für den Hüttenhaushalt mehr entfernt abstehen . . 46
pp. Wie freye, und mit Mauern umschlossene Erze bedecket werden müssen? . . . . . . . . . . 47
qq. Wie durch die Zuglöcher oben in der Decke die Erze auch gegen die vordere Seite mehr ausgeröstet werden können . . . . . . . . 49
rr. Zu lockere Röste sind nicht vortheilhaft . . . . . . . . . . . . 50
ss. Wie sich mit den zu wenig verrösteten Eisensteinen zu benehmen 50

# VI.

## Röstungsregeln in das besondere.

§. 316. anstatt 396. Regeln nach den Endzwecken der Röstung . . . . . 51
aa. Vor allen muß aus den Erzen durch eine mässig zunehmende Wärme das Wässerichte fortgeschaffet werden. . . . . . . . . . . 51
bb. Die Mürbemachung fordert eine mehr konzentrirte Hitze . . . 52
cc. Zur Verflüchtigung der schädlichen Substanzen wird meistens mehr Luft erfordert, doch darf auch diese die Brennmaterialien nicht zu schnell verzehren. . . . . . . . 53

Seite

dd. Wodurch beides erreichet wird . 54

ee. Am Ende wird das Feuer verstärkt, und doch nicht allemal alles fortgeschaffet . . . . . . . . . 54

ff. Reduzirende, oder desoxidirende Röstungen durch was sie erfolgen? 55

gg. Oxidirende Röstungen, was dabei zu beobachten? . . . . . . 56

hh. Die Eisenerze werden durch das Rösten theils schwerer, theils leichter, und das Volumen vergrössert oder verenget sich . . . . . . 56

§. 317. anstatt 397. Zusammgesetzte Röstungen lassen sich manchmal unter einem erreichen . . . . . . 57

aa. Wie zu verfahren, wenn das Ganggestein mürbe gemacht, und Substanzen verflüchtiget werden sollen 57

bb. Verflüchtigung der Substanzen, und reduzirende Röstungen vereinigen sich unter einander . . . . . . 58

cc. Auch Oxidirungen und Verflüchtigungen vertragen sich unter einander, wenn zu letztern der Kohlenstoff sich vermißen läßt . . . 58

dd. Aber Reduzirungen und Oxidirungen lassen sich unter einem nicht wohl vornehmen . . . . . . 58

ee. Nur desoxidirende Röstungen können den oxidirenden nachfolgen . . . 58

ff.

Seite

ff. Ausserdem können wiederholte Röstungen vorgenommen werden, wenn wo bei Eisen-Minern das erstemal nicht alles vollbracht werden konnte . . . . , . . . . . 59

gg. In Reverberir-Oefen können Oxidirungen und Desoxidirungen unter einem geschehen . . . . . 59

# VII.

## Brennmaterialien zur Röstung,

§. 318. Flammengebende Brennmaterialien wollen zu den Röstungen vorgezogen werden: doch wird hier über die Anwendung der Flammen in Reverberier-Oefen noch nicht gehandelt . . . . . . . . . . 59

aa. Flammengebende Materialien verbreiten die Hitze geschwinder, bedurfen aber eben darum auch mehr Aufmerksamkeit . . . . . . . 60

bb. Flammende Brennmaterialien sind bei Verflüchtigungen und Mürbemachung dienlich, aber nicht unbedingt bei reduzirenden Röstungen 60

cc. Bei entsäuernden Röstungen wird vorzüglich Kohlenstoff erfordert . 61

dd. Zu Oxidirungen ist die Flamme eben geeignet . . . . . . . . 62

Seite

§. 319. Holz gehört vorzüglich zur untersten Lage der Brennmatrialien, und wie sich die Holzgattungen in Rücksicht auf die Flamme ordnen 63
aa. Man muß aber auch auf die Kösten des Holzes gegen die der zufuhr von Kohlen sehen, nebst einer Anmerkung über die mebr oder weniger Hitz gebenden Holzarten . . . . . . . . . . 63
bb. Gebrauch des Reisigs, und des Stangenholzes . . . . . . . 64
cc. Gebrauch des rohen Torfes . . 65
dd. Gebrauch der roben Steinkohlen, und der verschiedenen Gattungen oder Abarten . . . . . . . 65
ee. Gebrauch der Holzkohlen . . . 66
ff. Gebrauch des verkohlten Torfes . 67
gg. Gebrauch der Koacks oder verkohlten Steinkohlen . . . . . 67
hh. Gebrauch der Steinkohlen über Reisig Holz und Torf geleget . 68
ii. Der Gebrauch der Holzkohlen über Reisig, und gespaltenes Holz geleget möchte nicht berathen seyn . 68
kk. Eine Anmerkung über die Anwendbarmachung der Kohllösche . 68
ll. Das übrige von Brennmatrialien in Hinsicht auf die Röstung kömt hernach bei den Roströfen vor . 70

VIII.

Seite.

## VIII.

## Von Roststätten und Rostöfen überhaupt.

§. 320. Wiederholung der Endzweke bei der Röstung . . . . . . . . . 71
aa. Die Rostpläze müssen über troknen Boden stehen . . . . . . . . 71
bb. Dürfen darum nicht in die Erde gegraben werden, und ihre Sohle muß Wasserdicht gemacht, auch sollen die Roststätte nicht zu nahe hinter die Gebäude gesetzet werden . . . . . . . . . . 71
cc. Sie dürfen aber auch mit ihrer Vorderseite einem zu starken Luftzuge nicht ausgesetzet seyn . . . 72
dd. Darum, und weil der Durchzug der Luft überall gleich stark seyn soll, wollen sich runde Rostöfen keineswegs empfehlen, und es wird besser seyn, auch die ablangen Rostöfen dem gewöhnlichen Zuge des stärkern Windes nicht in einem rechten Winkel entgegen zu stellen . . . . . . . . . . 73
ee. Auch auf die Oberfläche der Röste solle kein starker Wind treffen . 73
ff. Uiber den Abstand der Querseiten, oder über die Länge der Roslöfen 74
gg. Anmerkung hierüber . . . . 74

Seite
hh. Wie die Breite zu bestimmen . . 74
ii. Uiber die Tiefe oder Höhe der Rostöfen . . . . . . . . . . . 76
kk. Kamine an der Ruckseite, oder zwischen der Dicke der Hintermauer hinausziehende Luftlöcher sind die vorzüglichsten . . . . . . . . . 77
ll. Von der Stelle der Rostöfen im Bezuge auf den Schmelzofen . . . 79
mm. Sie werden am besten aus Feuer festen Steinen erbauet . . . . 80

# IX.

## Von Roststätten und Rostöfen insonderheit.

§. 321. Hier werden die verschiedenen Arten der Rostöfen durchgegangen . . 80
aa. In was sie bestehen . . . . . . 80

### Das Rösten im Freyen.

§. 322. Auf welche Art dieses geschieht nach Garney . . . . . . . . . 81
aa. Diese Röste sind unterhalb meistens gemauert . . . . . . . . . 82
bb. Das Verfahren dabei nach v. Kankrin und Tieman . . . . . . 82
cc. Diese Röstungen geschehen in viereckigten ablangen auch in runden Rosthäufen . . . . . . . . . 82

Seite

§. 323. Wie die Morasterze in Darlekarlien im Freyen geröstet werden . . 83
aa. Die Röstung der Sumpf = und Morasterze in Norwegen beschreibt v. Evenstadt . . . . . . . . 84

## Das Rösten in Gruben.

§. 324. Dieses mußte meistens wiederholet werden . . . . . . . . . 84

## Das Rösten zwischen Mauern.

§. 325. Die zum Theile in der Erde stehen unterscheiden sich von dem Rösten in der Grube wenig . . . . . 84
aa. Roststätte mit 2 Mauern . . . 85
bb. Roststätte mit 3 Mauern umfangen . . . . . . . . . . . . 85
cc. Rostöfen an allen Seiten mit Mauern umschlossen . . . . . . . 86
dd. Darunter sind einige viereckicht, einige oval, einige zirkelrund . 86
ee. Alle diese sind oder ohne Zuglöcher oder mit Ventilen versehen 86
ff. Unter die letztern stehen bei einigen ruckwärts die Ventile unter darüber angebrachten Kaminen . 87
§. 326. Die Größe dieser Röste ist verschieden . . . . . . . . . . . 87
aa. Dimensionen und Verfahren bei den landesfürstlichen Eisenwerken zu Gertrud im Lavantthal hier in Kärnten . . . . . . . . . . 87

Seite
bb. Dasselbe in der Heft hier im Lande 89
cc. Bei den Kammeral-Eisenwerken in Steyermark am Gollrath . . 92
dd. Dort im Lande zu Neuberg . . 92
ee. Zeitdauer der Röstung am Gollrath und zu Neuberg . . . . 93
ff. Vorzüge der Rostöfen, nachdem sie mit Ventilen versehen worden, bei den k. k. Bankal-Eisenwerken im Lavantthale, und bei dem Hohofen in der Heft . . . . . 93
gg. Dimensionen der Rostöfen zu Roslagen in Schweden . . . . . 94
hh. In Rußland . . . . . . . . 96
ii. Zu Lauerwig im Norwegen . . 98

## Das Rösten in Reverberir-Oefen.

§. 327. Dreyerlei Gattungen der Brennöfen 100
aa. Der hungarische Brennofen . . 100
bb. Der Brennofen mit dem Fuchs 101
cc. Die Doppel-Brennöfen . . . 101
dd. Der Hauptzweck der Brennöfen . 101
ee. Worinn die Hauptsache der Brennöfen bestehe . . . . . . . 102
ff. Die Brennöfen beschreiben unter andern v. Kankrin, Lampadius, und Tiemahn . . . . . . . . 103

Seite

# X.

## Vergleichung der angeführten verschiedenen Röstungsarten.

§. 328. Freye Röste sind die kostspieligsten und unzweckmässigsten . . . . 104
aa. Weil sie nicht durchaus von gleicher Höhe sind . . . . . . . 104
bb. Weil sie über dieselbe Grundsohle die kleinste Masse von Erzen tragen . . . . . . . . . . . . 105
cc. Anmerkung über die Verröstung des Erzkleinen auf freyen Rösten 105
§. 329. Noch schlechter ist das Rösten in Grüben . . . . . . . . . . 106
§. 330. Die Röstung zwischen 3 Mauern wenn die hintere in der Erde stund, hatte vor den Rösten in Grüben nicht viel bevor . . . . . . . 106
aa. Zwischen 2 Mauern röstet sich das Erz etwas besser aus . . . . 107
bb. Noch mehr zwischen 3 Mauern hinten mit Zuglöchern . . . . . 107
cc. Am sichersten werden die Erze in Rostöfen von allen Seiten umschlossen, und mit gehörigen Zuglöchern bedient, geröstet . . . 107
dd. Warum ablange den runden vorzuziehen, ist §. 325 dd. angeführt 108

Seite
§. 331. Die Erfordernißen eines guten Rostofens werden wiederholet . . . 108
§. 332. Wie die Luftlöcher zu ordnen . . 109
aa. Bemerkung über die Eingangsöffnung und Bezug auf die Figuren 18. 19. 20. . . . . . . . . . 110
bb. Die Röste müssen oben gut bedecket werden, wodurch die Leitung des Feuers erzielet wird . . . 111
cc. Alle ausser in der Sohle der Vorder- und Hinterseite angebrachten Luftzüge sind unnütz und schädlich, ausser denen §. 316 dd. . . . 112
§. 333. Zwischen der Menge der Brennmaterialien, und darüber liegenden Erze findet nach Verschiedenheit mehrer oder weniger übereinander liegenden Schichten eine gewiße Verhältniß Statt, die wohl beobachtet werden solle. . . . . 113
§. 334. Regeln für die Röstungen aus den bisher beigebrachten, gezogen.. . 115
aa. Wie viele Schichten von Brennmaterialien und Erzen übereinander zu legen . . . . . . . . . . 115
bb. Die Brennmaterialien sind in höhern Lagen zu vermindern . . 115
cc. In Hinsicht auf die oberste jedoch nur, wenn die Röste oben gehörig überdecket werden . . . . . . 116

dd.

Seite

dd. Röste mit einem Gupse wollen sich in Oefen mit Ventilen versehen, nicht empfehlen . . . . . . 116
ee. Das Nachtragen neuer Lagen über den schon ausgebrannten Rost ist von keinem Nutzen . . . . . . 117
ff. Hingegen kann das Nachtragen, ehe der Rost ausgebrannt ist, wirthschäftlich seyn . . . . . . . . 118
gg. Wenn diese Nachtragung eintreffen kann . . . . . . . . . . 118
hh. Darüber muß man sich jedoch durch Erfahrung sicher stellen . . . . 119
ii. Bedeckte Röste brennen egaler und besser aus, und sollen weniger Breñmaterialien als unbedeckte auffordern . . . . . . . . . . 120
kk. So auch Röste mit Luftzügen gegen die ohne Ventile . . . . . 120
ll. Mit ihren Ventilen dem stärkern Zug der Luft zu viel freygestellt, vernrsachen Rostklumpen, und rösten nicht wohl . . . . . . . 120
mm. Hohe Ventile, und Luftzüge auch an der Seite sind schädlich . . . 120
nn. Bei gleichen Rösten wird der, dessen Querseiten weiter abstehen, weniger Breñmaterialien verzehren 121
oo. Bei 2 sonst gleichen Röstén aber einer in dem Abstande der Vorder- von der Ruckseite dem Luftzuge angemessen, der 2te für diesen zu

Seite

lang oder zu kurz, wird letzterer nicht eben die Dienste wie ersterer leisten . . . . . . . . . . 121

pp. Bei 2 sonst gleichen Rösten von ungleicher Höhe fährt man mit dem besser, dessen Höhe seiner Länge mehr angemessen ist. . . . . . 121

qq. Die Röstung mit Holz, oder doch mit Holz und Kohlen scheinet vor der mit Kohlen allein den Vorzug zu verdienen . . . . . . . . . 121

§. 335. Zur Vergleichung mit diesen Regeln werden 12 Röstungen mit ihren Dimensionen, Aufwand an Kohlen und Massen von Erzen in der Tabelle XIII. aufgestellet, ehevor aber auch noch folgende Röstungen beschrieben: . . . . . . . . 122

aa. Die vormaligen in Eisenerz . . 122

bb. Die zu Rettlstein in Steyermark . 123

cc. Zu Brod in Kroazien . . . . 123

dd. Die dermalen zu Vordernberg bestehenden . . . . . . . . . 123

ee. Die Kolonnen der Tabelle XIII werden erkläret . . . . . . . . 127

§. 336. Faktische Beståttigung der §. 334 aufgestellten Såtze . . . . . 128

aa. Des ersten Satzes der Höhe wegen 128

bb. Des zweyten Satzes über die Menge der Brennmaterialien in den höhern Lagen . . . . . . . 128

Seite

cc. Des vierten Satzes über die letztern Lagen . . . . . . . . . . 129
dd. Uiber den Güpf der Röste . . 129
ee. Uiber das zu späte Nachtragen . 130
ff. Uiber das angemessene Nachtragen 130
gg. Vorzug der bedekten Röste . . 131
hh. Vorzug der Luftzüge . . . . . 131
ii. Daß bedekte Röste egaler brennen 131
kk. Nachtheil der hohen Luftzüge . 131
ll. Uiber den Abstand der Querseiten . 132
mm. Uiber die Entfernung der Vorder von der Ruckseite . . . . 132
nn. Vergleichung des Abstandes der Vorder = und Hinterseite in der Heft und zu Gertrud . . . . . . 132
oo. Wahrscheinlicher zweckmässiger Abstand der Vorder von der Ruckseite hier in Kärnten . . . . . . 136
pp. Uiber die vorzüglichere Höhe der Röste . . . . . . . . . . . 137
qq. Uiber den Vorzug des Holzes mit und ohne Kohlen bei dem Rösten 138
rr. Daß Holz in untern Lagen überhaupt dienlicher sey . . . . . 139
ss. Bestättigung über den Nachtheil der runden Röste . . . . . . 139

# XI.

## Bei dem Rösten in Brennöfen.

§. 337. Uiber die Röstung der Eisenerze in Brennöfen mangeln die Daten . 139

Seite
aa, Gleichwohl lassen sich die Vorzüge dieser Röstung nicht verkennen 140
bb. Für Kern und Schliche, und für lockere Erze ist sie auch die zweckmässigste . . . . . . . . . 141
cc. Obgleich hier im Lavantthale bei gewöhnlichen Rostöfen der 7te Theil Erzkleines mitverröstet wird, und das feinere von Erzkleinen in Ziegel gebracht, alsdann vermuthlich ebenfalls in gewöhnlichen Rostofen ge, brannt werden könnte . . . . 141
dd. Der Gebrauch der Flammöfen mag durch Vorurtheil noch so wenig eingeführet seyn . . . . . . . 142
ee. Aber bei wahrer Untersuchung möchte man darüber richtiger entscheiden . . . . . . . . . . . 142
ff. Hiebei wären erschöpfende Versuche zu wünschen . . . . . . . . . 143
gg. Meine Ideen über einen Breñofen zur Röstung der Eisenerze . . . 144

## XII.

## Von wiederholten Rösten.

§. 338. Dieses verdiente mehr Aufmerksamkeit . . . . . . . . . . 147
aa. Ist nothwendig, wenn die Absicht mit einmaliger Röstung nicht erreichet werden kann . . . . . . 147

Seite
bb. Berathen, wenn die Erze nur eine gelinde Röstung ertragen . . 147
cc. Unvermeidlich, wenn man einmal desoxidirt, und dann oxidirt, oder umgekehrt verfahren solle . . . 147
dd. Nützlich bei zu verflüchtigenden mehrern Theilen . . . . . . . . 148
ee. Auch können die Erze durch die Umwendung egaler ausgeröstet werden 148
ff. Dazu wollen sich Brennöfen vor allen empfehlen . . . . . . 148
gg. Einige Beispiele über das nützliche der wiederholten Röstung . . 148

# XIII.

## Vom Pochen der gerösteten Erze.

§. 339. Uiber das Volumen der Zerpochung wird die verschiedene Meinnung der Hüttenmänner untersucht . . 150
aa. Vortheile aus der feinen Zerpochung . . . . . . . . . . 150
bb. Nachtheile aus der feinen Zerpochung . . . . . . . . . . . 151
cc. Beispiel über den Unterschied des grob und fein gepochten Erzes an Hohofen . . . . . . . . . . 152
dd. Das gröber gepochte ist der Haushaltung mehr angemessen, und wird durch ein Beispiel bestättiget 153

Seite

ee. Anmerkung über das nicht vortheilhafte feine Zerpochen in Schmalkalden . . . . . . . . . . 145
ff. Die größern Unkosten der Verröstung lassen sich hier nicht einwenden . . . . . . . . . . . . 155
gg. Warum in Hessen bei Eisenhütten, welche die Erze fein pochen, doch besser als in andern, die zu grob pochen, gefahren wird . . 156
§. 340. Die verschiedenen Methoden das Erz zu pochen . . . . . . . . . 156
aa. Das Pochen unter der Hand vermittels der Krücke, und ohne dieselbe . . . . . . . . . . 157
bb. Welches von beiden vorzuziehen . 157
cc. Wenn Handfäustl mit breiter oder schmaler Bahne dienen . . . . 159
§. 341. Das Pochen über Trallien . . . 159
aa. Verursacht noch mehr Erzstaub . 160
bb. Hier wäre das trockne Pochen (§. 308 bb.) vorzuziehen . . . . 160
cc. Daß zwischen dem Rostofen und der Pochstätte Trallien angebracht werden . . . . . . . . . . 160
§. 342. Die Pochung unter einem Wasserhammer ist nicht räthlich . e . 161
aa. Widerlegung der bei der Pochung unter dem Wasserhammer beabsichteten Vortheile . . . . . . . 162
§. 343. Zerkleinung der gerösteten Erze zwischen Walzen . . . . . . . . 163

Seite
aa. Beschreibung so eines Walzenwerks bei dem Hohofen zu Feistriz . . 164
bb. Bei diesem Walzenwerke werden zu Feistriz die unter den Walzen herabfallenden zerkleinten Erze in Wasserrinnen und Sümpfe gebracht . 165
cc. Wie die Sortirung des von den Walzen zerkleinten Erzes in groben und mittlern Kern, dann in das feine ohne Wasser zu unternehmen . . . . . . . . . . 166
dd. Wie mit Anwendung des Wassers die Sortirung einzurichten wäre . 166
ee. Wie und wenn die Erz = Druckmaschine vereinfacht werden kann 167
ff. Auch bei dieser Maschine sind Trallien ausser den Rostofen räthlich . 168
gg. Wohin die Walzenwerke zu stellen 168
hh. Dimensionen der Erzdruck = Maschine zu Feistriz . . . . . . . 168
ii. Wie viel an Erzen während 24 Stunden durch diese Maschine zerkleinet wird . . . . . . . . 169
kk. Anmerkung über die Länge und Größe der Walzen . . . . . . 170
ll. Wenn wenig Aufschlagwasser vorhanden ist, und größere Treibkraft erfordert wird . . . . . . . 170
mm. Diese Maschine in der Mossinz 171
§. 344. Wie viel die geröſteten Erze zu zerkleinen sind . . . . . . . . 172

Seite
aa. Sortirung des gröber und feiner gepochten . . . . . . . . . . 173
bb. Vermischung des feinen mit Thon, Kalk, und Kohlenstaub . . . . 174
cc. Vortheil daraus . . . . . . . 174
dd. Anfeuchtung des Dammes an den Gichtplatz . . . . . . . . . . 175

# XIV.

## Von Verwittern der Eisen-Minern.

§. 345. Nutzen der Verwitterung, und was Verwitterung sey . . . . . . 175
aa. Erfolg aus der Verwitterung durch den Sauerstoff . . . . . . . . 176
bb. Darch Erweichung vermittels des Wassers der Athmosphäre . . . 177
cc. In Rücksicht auf die Sauern . . 177
dd. In Rücksicht auf Kohlensäure, und Kristallisationswasser . . . . . 177
ee. Bei einigen wirkt die Verwitterung das Gegentheil von den im Absatze aa angeführten . . . . . 177
§. 346. Zeit der Verwitterung muß die Erfahrung lehren . . . . . . . . 178
aa. Auch die rechten Kennzeichen . . 179
§. 347. Die zu verwitternden Erzhäufen müssen an allen Seiten von der Sonne überstrahlet, und durchdrungen werden . . . . . . . . 179

Seite
aa. Müssen daher nieder und schmal seyn, und nach Ostsüden stehen . 179
bb. Deren können mehrere nebeneinander liegen . . . . . . . . . . 181
cc. Das Wenden dieser Erzhäufen . 181
§. 348. Ob darüber stehendes Wasser die Verwitterung hindert . . . . . 182
aa. Das Wasser soll nicht lang über den Erzen stehen; die Erzhäufen sollen aber auch nicht zu lange nur trocken gehalten werden . . . 182
bb. Was in beider Absicht zu veranlassen . . . . . . . . . . . 183
cc. Ob es nützlich, zu verwitternde Erzhäufen unter eine Bedachung zu bringen . . . . . . . . . . 183
§. 349. Ob die Eisen = Minern roh oder verröstet der Verwitterung zu überlassen sind . . . . . . . . . 184
aa. Stelle der Verwitterungshäufen . 185
bb. Rohe zu verwitternde Erze sind kleiner zu zerschlagen . . . . . 186
cc. Bei der Verwitterung sind vielmehr die grössern Stücke oberhalb zu lagern, und bei einigen möchte die Verwitterung der rohen Erze vorzuziehen seyn . . . . . . . 186
dd. Einige Erze mögen nach der Verwitterung füglicher geschieden und zerkleinet werden . . . . . . . 187

Seite

# XV.

## Vom Auslaugen, Abwässern, und Rösten der Eisen-Minern.

§. 350. Von dem Auslaugen . . . . . 187
aa. Die Auslaugung geschieht in Kästen oder Grüben . . . . . . 188
bb. Erstere ist allemal vorzuziehen . 188
cc. Auch die Auslaugung wird befördert, wenn das Wasser nicht stets über den Erzen bleibt . . . . . 188
dd. Warmes Wasser über die Erze, oder die Erze heiß in das Wasser zu bringen . . . . . . . 189
§. 351. Worinn sich die Abwässerung von der Auslaugung unterscheidet. . 190
aa. Kann in freyen Erzhaufen, oder in Rösten geschehen . . . . . 190
bb. Niedere und schmale Erzhäufen oder Kästen sind vorzuziehen . . . 190
cc. Die Abwässerung mit der Verwitterung zu verbinden . . . . . 191
dd. Worinn die Manipulation bey der Abwässerung beruhet . . . . . 191
ee. Die gewöhnlichste Art ist die zweckwidrigste . . . . . . . . . . 192
ff. Mit Sümpfen an der Oberfläche des Erzhaufens . . . . . . . . . 192
gg. Mit mehrern Rinnen gehen beide diese Arten schnellee vor sich . . 192

hh.

Seite
hh. Eine zweckmässigere Art wird vorgeschlagen . . . . . . . . . 193
ii. Trübes Wasser darf auf die Erze nicht geleitet werden . . . . . 195
kk. Wie die Abwässerung und Austrocknung zwischen Tag und Nacht zu wechseln . . . . . . . . . 195
ll. Der Zufluß des Wassers muß nach Erforderniß vermehrt, oder vermindert werden können . . . 196
mm. Wie die Böden der Wasserrinnen zu durchlöchern sind . . . . 196
nn. Von dem Umrühren der Erze . 197
oo. Erze, die im Wasser mehr auflösbar sind, dürfen der Abwässerung nicht unterworfen werden . . . . . 197
pp. Das Abwässern wird mit schnellern und bessern Effekt nach der Röstung unternommen . . . . 197
qq. Von der Zeitdauer der Abwässerung 197
rr. Nutzen aus der Abwässerung . . 198
§. 352. Das Löschen der Eisenerze . . . 199
aa. Wenn die noch heißen Erze mit Wasser übergossen werden . . . 199
bb. Wenn die heißen Erze in des Wasser gebracht werden . . . . . 199

Seite

# XVI.

## Ob das Rösten der Eisenminern erspa- ret werden könne.

§. 353. Warum diese Frage schon hier beantwortet wird . . . . . . . 200
aa. Gründe wider, und für die Verwitterungen anstatt der Röstung . 200
bb. In welchen Fällen erstere der letztern vorzuziehen wären . . . 201
§. 354. Ob das Rösten durch höhere Oefen entübriget werden könne? . . . 202
aa. Gründe wider die Röstung . . 203
bb. Gründe für die vorläufige Röstung 204
cc. Wird sich hierüber aus Erfahrung überzeuget . . . . . . . . . 207
dd. Hohöfen mit Kränzen sind hierinfalls am schlimmsten daran . . 207
ee. Gleichstimmige Meinung von Kankrins, Herrmann, und Gerhards für das Rösten . . . . . . 208

# XVII.

## Befund des Eisenhaltes und des Gewichts-Verlustes in der Verröstung bei einigen Eisen-Minern in Kärnten.

§. 355. Diese werden zum Beweise des Vortheils aus der Röstung der Eisenerze hier nachgetragen, und zwar ersterhand die vom Herrn Assessor Gundersdorf untersuchten . 208

| | | Seite |
|---|---|---|
| aa. | Brauneisenstein aus der Grube Salzburgerin zu Hüttenberg | 211 |
| bb. | do. vom Erbstolle . . . . | 213 |
| cc. | do. aus der Grube Pfeffer . | 214 |
| dd. | do. aus dem Marchenbau . . | 215 |
| ee. | do. aus der untern Wolfsgrube | 216 |
| ff. | do. aus dem obern Wolfsbau | 217 |
| gg. | do. aus dem Geraitbau . . | 217 |
| hh. | Eisenspath vom Erbstolle . . . | 218 |
| ii. | Brauneisenstein vom Wolfsbau . | 219 |
| kk. | Stahlstein . . . . . . . . . | 220 |
| ll. | Brauneisenstein vom Wolfsbau . | 221 |
| mm. | do. von der Waitschacherin | 222 |
| nn. | do. von Glückstolle . . | 222 |
| oo. | Stahleisenstein vom untern Glück | 223 |
| pp. | Anmerkung über die Berechnung des geschmeidigen Eisenhaltes . . | 224 |
| qq. | Anwendung dieser Resultate auf die in der Tabelle VI aufgeführten Hohöfen . . . . . . . . . | 226 |
| rr. | Uibereinstimmung mit dem in Hohöfen ausgebrachten Eisengehalt . | 226 |
| ss. | Wie der Eisenspath in dem Halte sich konzentriren lasse . . . . | 227 |
| tt. | Beweis über die Nutzung aus der Vorbereitung und Röstung der Eisenspathe . . . . . . , | 227 |
| uu. | Die vom Herrn v. Damiani untersuchten Rotheisen-Steine, und Braunsteine im Kanalthale . . | 228 |

Seite

ww. Ingleichen ungewaschenes, und gewaschenes, dann geröstetes, und ungeröstetes Erzkleines von den Bisthum gurkischen Eisenwerken . . 229

# XVIII.

## Von der Reinigung, Konzentrirung, und Verröstung der Eisenerze, deren man sich in einigen Provinzen Frankreichs vormals bediente, und von der Röstung zu Schmalkalden in Hessen.

§. 356. Daß die Reinigung der Eisen=Minern bereits vor vielen Jahren beobachtet worden ist . . . . 230

aa. Die Verfahrungsart in einigen Provinzen Frankreichs . . . . 231

bb. Anmerkung hierüber, und daß nun alles durch die ordentlichen Waschwerke bei weiten zweckmässiger erreichet wird . . . . . 234

# Inhalt.

Seite.

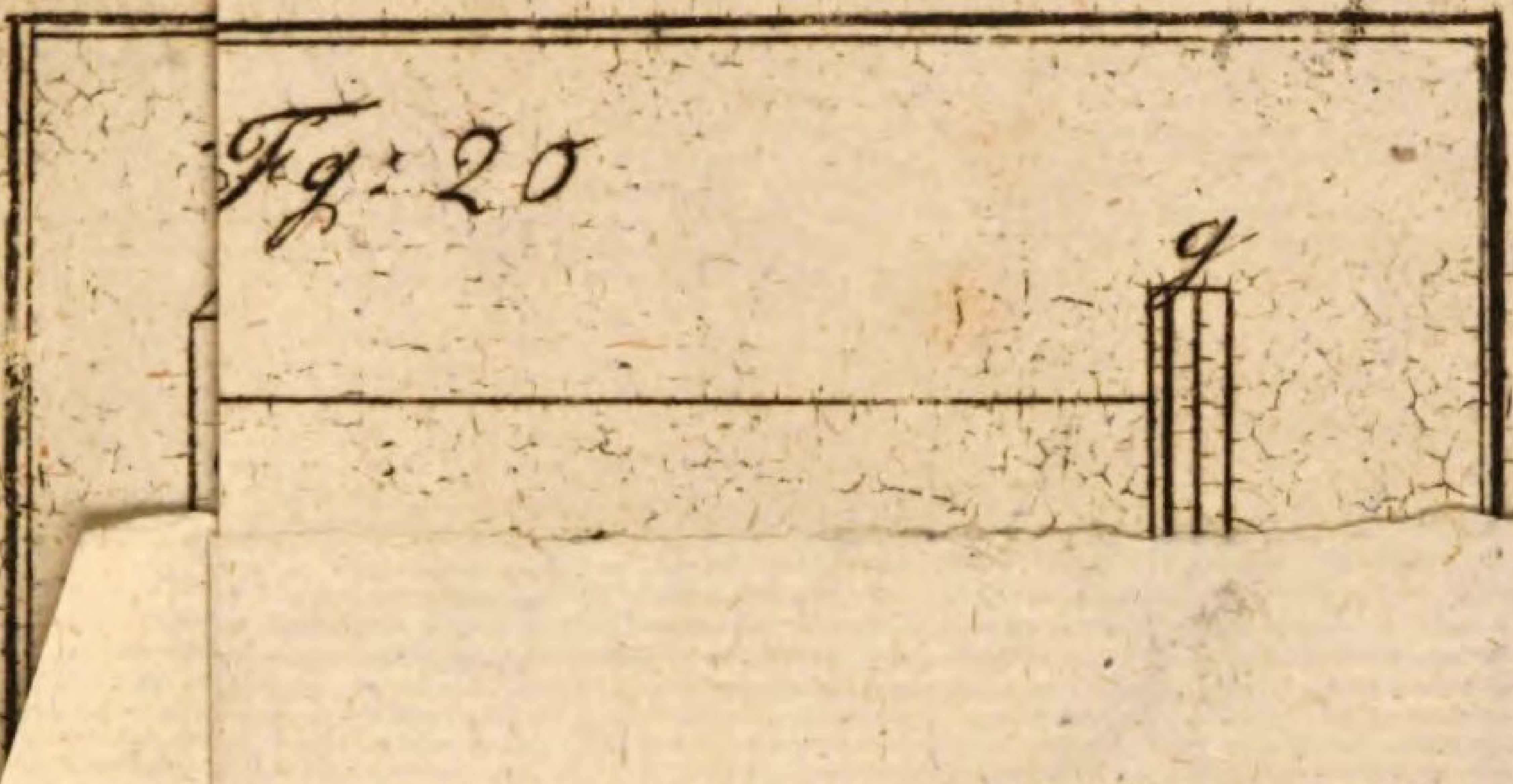
cc. Die vormals in einigen Provinzen Frankreichs vollbrachte Verröstung der Eisenerze . . . . . . . . 236

dd. Anmerkungen über das Mangelhafte dieser vormals bestandenen Manipulation . . . . . . . . . 243

ee. Das Rösten zu Schmalkalden in Hessen . . . . . . . . . . . 247

ff. Anmerkung über die Verwitterung 253

Fg: 20




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 11 | Joseph | 9 | 10 | 11 | 13 | — | — | 45 |
| 24 | 3 | Otto | 4 | 12 | 12 | 13 | — | — | 64 |

# XII.

## Verlust.

| Post Nr. | Nr. der Erz(e) | Namen der Grüben | r | Röstungs-Verlust während Minuten 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | 30 | Halt an Eis(en) geröst | roh |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ |
| 1 | 20 | Benedikt | | 4 | 5 | 7 | 8 | 8 | 8 | 5 | |
| 2 | 7 | Otto | | 1 | 2 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | |
| 3 | 23 | Benedikt | | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 10 | 6 | |
| 4 | 19 | do. | | 2 | 13 | 14 | 14 | 15 | 18 | 18 | |
| 5 | 24 | do. | | 7 | 8 | 9 | 11 | 22 | 23 | 41 | |
| 6 | 8 | Otto | | 1 | 7 | 8 | 13 | 22 | 26 | 36 | |
| 7 | 21 | | | 1 | 3 | 16 | 25 | 26 | 28 | 49 | |
| 8 | 1 | Johann | | 4 | 5 | 21 | 26 | 27 | 29 | 52 | |
| 9 | 6 | Otto | | 1 | 11 | 14 | 22 | 29 | 33 | 63 | |
| 10 | 18 | Benedikt | | 10 | 17 | 17 | 18 | 19 | — | 48 | |
| 11 | 9 | Otto | | 3 | 4 | 16 | 21 | 22 | — | 23 | |
| 12 | 17 | Benedikt | | 1 | 8 | 21 | 24 | 25 | — | | |
| 13 | 14 | do. | | 7 | 8 | 12 | 15 | 30 | — | 48 | |
| 14 | 5 | Otto | | 3 | 3 | 5 | 23 | 32 | — | 68 | 44 |
| 15 | 22 | Benedikt | | 1 | 13 | 25 | 25 | 32 | — | 59 | |
| 16 | 4 | Otto | | 1 | 5 | 16 | 23 | 32 | — | 59 | |
| 17 | 2 | Johann | | 3 | 5 | 9 | 10 | 10 | 12 | 40 | |
| 18 | 10 | Otto | | 5 | 11 | 12 | 14 | 15 | 17 | 61 | |
| 19 | 12 | Joseph | | 7 | 13 | 14 | 15 | 15 | 17 | 67 | 56 |
| 20 | 13 | do. | | 10 | 13 | 16 | 16 | 17 | 18 | 48 | |
| 21 | 16 | Benedikt | | 10 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 62 | |
| 22 | 15 | do. | | 14 | 16 | 17 | 17 | 18 | — | 50 | |
| 23 | 11 | Joseph | | 9 | 10 | 11 | 13 | — | — | 45 | |
| 24 | 3 | Otto | | 4 | 12 | 12 | 13 | — | — | 64 | |

| am Loben oder ard. | Röstungs-Verlust während Minuten | | | | | | Halt an Eis | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | 30 | geröst | roh |
| | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ | ℔ |
| . . . . . . . | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 9 | 2 | |
| . . . . . . | 2 | 4 | 4 | 5 | 6 | 15 | 4 | |
| ark Kalk . . . . | 3 | 4 | 10 | 11 | 12 | 18 | 8 | |
| Braunstein . . . | 4 | 11 | 23 | 23 | 25 | 31 | 52 | |
| . . . . . . . | 4 | 8 | 17 | 24 | 26 | 32 | | |
| . . . . . . . | 6 | 13 | 30 | 32 | 32 | 32 | 62 | |
| . . . . . . . | — | 1 | 14 | 31 | 34 | 34 | 64 | |
| nstein . . . . . | 1 | 11 | 21 | 32 | 32 | 34 | 51 | |
| hon . . . . . | 3 | 4 | 24 | 26 | 28 | 35 | 42 | |
| in . . . . . . | 3 | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 48 | |
| stein . . . . . | 4 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 56 | |
| . . . . . . | 8 | 11 | 13 | 13 | 13 | 14 | 56 | |

e Eisengehalt, und
zen in dem XVIIten
des.

# ...del XIII.

...orderniß.

| ... verröste... | | | Des Rostofens | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Koh= ...n be= ...irfen Holz ...ubick= ...huh | Su... an ... Ku... sch... | mit oder ohne | Höhe | Brei= te | Län= ge |
| | | | Schuh | | |
| . . . | . . | ...r Seite mit Ven= ...kwärts durch die Gupf | 6 $\frac{1}{4}$ <br> $4\frac{2}{18}$ | 8 | 24 |
| 160 | 2... | | $10\frac{1}{3}$ | | |
| 377 ...isenstein | 1... . | 3 Luftlöchern ein ..., und ruckwärts ...hauf. | $7\frac{1}{2}$ | $10\frac{1}{2}$ | $18\frac{5}{8}$ |
| 619 | 1... | ...rts nur mit einem | 7... | 8... | 1... |

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Marcher, Franz Anton <<von>>,

Beyträge zur Eisenhütten-Kunde als ein Versuch, die Eisen-Hüttenmännischen Kunst-Regeln durch Theorie und Erfahrungen näher zu berichtigen

Bd.: 1,5

Klagenfurt 1807

Metall. 82-1,5
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10293187-2